<36602426550011

<36602426550011

Bayer. Staatsbibliothek

Jg.º 1920º

Phys. Sp. ~~260~~ 58.-112

Physica. De electricitate 331.

R

Die

# Elektricität

der

## Lufterſcheinungen,

worinne

von der natürlichen Elektricität überhaupt, und von den Lufterſcheinungen beſonders gehandelt wird, auch die vornehmſten Phänomene der elektriſchen Meteorologie nach Beobachtungen und Erfahrungen aufgeſtellt und erklärt werden.

---

Aus dem Franzöſiſchen
des Herrn Abt Bertholons de St. Lazare.

---

Erſter Band.

---

Mit Kupfern.

---

Liegnitz,
bey David Siegert, 1792.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

# Vorbericht

## des Ueberſetzers.

Gegenwärtige Schrift, welche im Jahr 1787 unter dem Titel: De l'Electricité des Méteores zu Paris herauskam, handelt von einem der intereſſanteſten Gegenſtände der menſchlichen Wißbegierde. Denn was iſt wohl die Aufmerkſamkeit und den Unterſuchungsgeiſt nicht nur des eigentlichen Naturforſchers, ſondern auch eines jeden Bewunderers der Naturſchönheiten über=

haupt,

haupt, mehr zu reizen, und auf eine angenehmere Weiſe zu beſchäftigen im Stande, als die ſo überaus mannichfaltigen Lufterſcheinungen, welche theils durch ihre Pracht und Majeſtät ſelbſt den Gefühlloſeſten in Verwunderung und Staunen, theils durch ihre gefährlichen und verheerenden Wirkungen ſelbſt den Kühnſten und Muthvolleſten in Furcht und Schrecken ſetzen? — Der Verfaſſer ſucht nicht nur die Natur einer jeden Lufterſcheinung mit vieler Genauigkeit zu entfalten, ſondern er giebt auch zweckmäßige Mittel an, wodurch wir uns gegen diejenigen, die uns nur zu oft verderblich werden, als gegen den Blitz, die Erdbeben, die vulkaniſchen Ausbrüche, die Gewitterregen, den Hagel, u. ſ. w., in Sicherheit ſetzen können. Ich glaube daher nicht dem

teut-

teutſchen Publikum einen gleichgültigen Dienſt zu erweiſen, indem ich dieſe Schrift in ein teutſches Gewand gehüllt, vor demſelben auftreten laſſe; und glaube alſo auch nicht nöthig zu haben, ihm dieſelbe als eine ſehr gemeinnützige Arbeit zu empfehlen und anzupreiſen, zumal da ſich ihr Verfaſſer ſchon durch verſchiedene andere Schriften rühmlichſt bekannt gemacht, und den Beyfall fremder Nationen ſowohl, als ſeiner Landesleute erworben hat. Noch finde ich für nöthig, dem geneigten Leſer zu ſagen, daß in dieſer Schrift mancherley unnöthige Wiederholungen entſtanden. Ich habe es daher für meine Pflicht gehalten, dieſelben abzuſchneiden, und dem Ganzen eine innigere Verbindung zu geben, und mich überhaupt bemüht, die Weitſchweifigkeit des Vortrags, von

welchem Fehler ich meinen Verfaſſer, bey aller Achtung, die ich gegen ihn hege, unmöglich freyſprechen kann, durch eine gedrängtere Darſtellung ſeiner Ideen zu verbeſſern. Ich überlaſſe billigen und einſichtsvollen Beurtheilern die Entſcheidung, in wie weit mir dieſe meine geringen Bemühungen gelungen ſeyen.

---

# Verzeichniß

der in dem erſten Bande abgehandelten Materien.

Einleitung. . . . S. 1

## Erſter Theil.

Von der atmoſphäriſchen Elektricität überhaupt. 4

### Erſtes Kapitel.

Von den erſten Verſuchen über die atmoſphäriſche Elektricität vermittelſt iſolirter Stangen. 10

### Zweytes Kapitel.

Von den elektriſchen Drachen und den damit über die atmoſphäriſche Elektricität angeſtellten Verſuchen. . . . 25

### Drittes Kapitel.

Verſchiedene Beobachtungen der Alten über die atmoſphäriſche Elektricität. . 48

Zwey-

## Zweyter Theil.

Von den feurigen Meteoren. . 55

### Erſter Abſchnitt.

Von den Gewittern. . 55

#### Erſtes Kapitel.

Meinung der Neuern von der Natur des Gewitters. . . . 57

#### Zweytes Kapitel.

Meinung der Alten von der Natur des Gewitters. . . . 65

#### Drittes Kapitel.

Erklärung einiger höchſt wunderbaren Wirkungen des Blitzes aus der Elektricität. . 76

#### Viertes Kapitel.

Von dem aufſteigenden Blitze. . 90

#### Fünftes Kapitel.

Von den Blitzableitern. . . 107

#### Erſter Artikel.

Einige Grundſätze, auf welche ſich die Lehre von den Blitzableitern ſtützt. . . 109

#### Zweyter Artikel.

Von den Vortheilen, welche mit Spitzen verſehene Blitzableiter gewähren. . 122

Dritter

Dritter Artikel.

Von der Nützlichkeit der unvollkommenen Blitzableiter. . . . S. 132

Vierter Artikel.

Von den Ableitern aufſteigender Blitze. . 136

Fünfter Artikel.

Anweiſung, wie Blitzableiter verfertiget werden müſſen. . . . 150

Sechſter Artikel.

Anzeige vieler Städte, wo Blitzableiter aufgerichtet worden, und vieler Phyſiker, welche die Verfertigung ſolcher Werkzeuge dirigirt haben, nebſt einem Beweis, wie nöthig es ſey, die Pulvermagazine mit dergleichen Werkzeugen zu verſehen. . . . 159

Siebenter Artikel.

Von den ſchädlichen Gewohnheiten, zur Zeit eines Gewitters die Glocken zu läuten, und ſich unter die Bäume zu flüchten. . . 162

## Zweyter Abſchnitt.

Von den Erdbeben und den Feuerſpeyenden Bergen.

Erſtes Kapitel.

Von den Erdbeben und den vorzüglichſten Erſcheinungen derſelben. . . 164

Zweytes Kapitel.

Von den Feuerſpeyenden Bergen. 179

Drittes Kapitel.

Von den Urſachen der Erdbeben und der Vulkane. 200

Viertes Kapitel.

Von den Erdbeben- und Vulkanableitern. 245

Ueber die

# Elektricität

der

# Lufterſcheinungen.

## Einleitung.

Die mannichfaltigen Lufterſcheinungen, welche die Hand der unerſchöpflichen Natur hervorbringt, ſtellen unſern Augen glänzende Schauſpiele dar, deren Pracht und Majeſtät uns mit Bewunderung, und nicht ſelten mit Schrecken erfüllen. Der Menſch, der ſich doch ſo leicht an alles gewöhnt, wird nie gleichgültig gegen dieſe bewundrungswürdigen Phänomene; ſie machen immer, ſo häufig ſie auch ſind, einen ſtarken und tiefen Eindruck auf ihn, wenn nämlich ſeine Sinne noch die gehörige Reizbarkeit beſitzen, und ſeine Aufmerkſamkeit nicht von andern Gegenſtänden gefeſſelt iſt. Die Urſache hievon beſteht darinn, weil ſie, wegen ihrer unendlichen Mannichfaltigkeit und ihrem unaufhörlichen Wechſel, immer mit neuen Reizen geſchmückt vor ſeinen Augen auftreten. Denn bald ſieht er die ſtrahlende, in Gold und Purpur eingehüllte, Königin des Tages, bald den von ihr ſeinen milden Schimmer entlehnenden Regenten der Nacht, umgeben von zahl-

loſen ſchimmernden Sternen. Bald ſieht er das Nachbild der erſtern, bald das Nachbild des letztern, neben ſein Urbild an dem Bezirk des Himmels hingeſtellt, und alſo mit dem Glanz der Wirklichkeit den Zauber der Täuſchung gegattet. Hier erblickt er, mitten in den Schatten der Nacht, feurige Ruthen und Lichtpinſel, ſieht, wie ſie mit raſchem Flug und tauſendfachen Bewegungen und Farben an dem düſternen Gewölbe des Himmels hineilen. — Ich habe, ſagt der berühmte Maupertuis, ich habe in jenen rauhen Klimaten, wo die Sonne den ganzen langen Winter hindurch ihr freundliches Antlitz dem Auge des Menſchen entzieht, Nächte geſehen, die an Schönheit mit den heiterſten Tagen wetteiferten, welche ſelbſt die unbeſchreibliche Anmuth der Morgenröthe, und den belebenden und blendenden Glanz des Mittags vergeſſen ließen. — Dort erblickt er, der fühlende Menſch, mit dem innigſten Entzücken jenen aus den lebhafteſten und reizendſten Farben zuſammengewebten Bogen, welchen die Hand der Natur mit ihrem Zauberpinſel in die duftigen Wolken eingezeichnet hat. Ein andermal ſieht er mit einer Art von Grauen Feuerkugeln über ſeinem Haupte dahinrollen, und wieder ein andermal ſieht er aus dem ſegen- und verderbenſchwangerem Schooße einer Gewitterwolke häufige und von wiederhallenden Donnern begleitete Blitze hervorbrechen.

Unter allen Phänomenen, welche die Natur den Augen der Sterblichen darſtellt, giebt es keines, das dieſes letztere an Schrecklichkeit überträfe, und wo ſich die Majeſtät und der Pomp der Urheberin aller Dinge in ſtärkerem Lichte zeigten. Daher hat ſich auch ſowohl der Pöbel als der Denker, von der allen vernünftigen Weſen eingepflanzten Wißbegierde gereizt, von jeher bemüht, die Wirkungen kennen zu lernen, die dieſes furchtbare Meteor hervorzubringen vermag. — Allein der kühnere Natur-

forſcher

forſcher iſt mit dieſer Kenntniß nicht zufrieden geweſen: nein, er hat ſich von jeher beſtrebt, die verborgene Urſache dieſer Erſcheinung zu erforſchen, und gleichſam den ganzen Mechanism derſelben entſchleyert zu erblicken. Lange Zeit waren freylich dieſe Beſtrebungen gänzlich fruchtlos. Als man aber durch unermüdeten Fleiß der Wahrheit näher rückte, ward man, zwar nicht die ſtrahlende Wahrheit ſelbſt, aber doch einen ſchwachen Schimmer gewahr, der den Muth der Forſcher belebte, und ihre Schritte beſchleunigte. Endlich, und zwar nur ſeit kurzem, ſind die Vermuthungen einiger berühmter Männer durch wiederholte Erfahrungen beſtätiget und aufgehellt worden, ſo daß man dieſe mächtige Kraft der Natur ſo deutlich, als dem Menſchen etwas zu erkennen möglich iſt, kennen gelernt hat — die Kraft, ſage ich, welche mit Recht als der Schlüſſel zu allen den übrigen Lufterſcheinungen und der davon abhängigen Phänomene zu betrachten iſt. Dieſes zu beweiſen iſt die Abſicht der gegenwärtigen Schrift, in welcher wir die Natur der vorzüglichſten Meteore unterſuchen werden. Wir wollen aber, mehrerer Deutlichkeit wegen, dieſelben in vier Klaſſen abtheilen. Die erſte Klaſſe wird die feurigen, die zweyte die wäſſerichten, die dritte die luftigen, und die vierte die leuchtenden Meteore in ſich faſſen.

---

# Erſter Theil.

## Von der athmosphäriſchen Elektricität überhaupt.

So wie es in der Geſchichte der Staaten glänzende Epoken giebt: ſo giebt es auch welche in der Geſchichte der Wiſſenſchaften. Der zu Marly gemachte Verſuch wird in den Jahrbüchern der Phyſik immer berühmt bleiben: denn die Lehre von den Lufterſcheinungen hat ſeit dieſer Zeit eine ganz neue Geſtalt gewonnen. Vorher erklärte man alle zu dieſem Zweig der Naturkunde gehörigen Phänomene durch chymiſche Gährungen; jetzt ſind dieſe Chimären zugleich mit den übrigen Ungereimtheiten der alten Schule in das Reich des Nichts, wohin die gehören, verwieſen worden.

Zu wichtigen Entdeckungen bahnen gemeiniglich viele vorhergehende Kenntniſſe den Weg. Nie erſcheinen große, auf ganze wiſſenſchaftliche Gebiete Licht verbreitende, Wahrheiten auf einmal in ihrem vollen Glanz, ſondern nur allmählig ſtellen ſie ſich in demſelben dar. Wie intereſſant würde nicht eine Geſchichte der Wiſſenſchaften ſeyn, in welcher die allmähligen Entwickelungen ſolcher Ideen, die ſich endlich in dergleichen Wahrheiten entfalteten, genau angegeben wären! Bis eine ſolche, mehr zu wünſchende, als zu erwartende, Arbeit zum Vorſchein kommt, will ich kürzlich unterſuchen, was wohl zur Entdeckung der athmosphäriſchen Elektricität möge Gelegenheit gegeben haben.

Es iſt allerdings zu verwündern, daß man die Aehnlichkeit, welche ſich zwiſchen den Wirkungen der athmosphäriſchen Elektricität und den Wirkungen der künſtlichen findet, ſo ſpät wahrgenommen hat, da doch die Erfahrungen, welche man in dieſem Theile der Phyſik gemacht hatte, ſo beſchaffen waren, daß man ſehr leicht aus denſelben auf jene Aehnlichkeit hätte ſchließen können. Manche behaupten zwar, es habe ſchon **Wall** dieſe Aehnlichkeit bemerkt: allein ſie behaupten es ohne hinlänglichen Grund. Es iſt zwar wahr, er kam, als er bey Reibung des Bernſteins einen glänzenden Schein und ein praſſelndes Geräuſch wahrgenommen hatte, auf den Gedanken, daß, wenn man ein größeres Stück Bernſtein riebe, die genannten Wirkungen auffallender ſeyn würden; und er ſchrieb daher in den philoſophiſchen Transactionen: **Dieſe Phänomene ſcheinen gewiſſermaßen den Blitz und den Donner vorzuſtellen.** Allein dieſer Ausſpruch ſtützte ſich auf keinen Beweiß. Weder er, noch irgend einer ſeiner Zeitgenoſſen, ſah die Aehnlichkeit der Wirkungen dieſer beyden Kräfte ein. Auch ſcheint in der That der Abſtand zwiſchen den ſchrecklichen Phänomenen der Blitzmaterie und dem Geräuſch und dem Leuchten des geriebenen Bernſteins viel zu groß zu ſeyn, als daß man gleich nach der Wahrnehmung dieſer letztern Erſcheinungen auf eine Aehnlichkeit derſelben mit den Phänomenen der Blitzmaterie mit Grund hätte ſchließen können. — So kann ich auch denen nicht beyſtimmen, welche annehmen, daß ſchon Gray in einem Brief an **Mortimer** im Jahr 1735 dieſe Wahrheit vermuthet habe. Das, was er daſelbſt von dieſer Sache ſagt, iſt gleichſam nur ein unbedeutendes Wort *). Denn da ſchon meh-



*) Gray behauptete, daß die Elektricität und die Erſcheinungen der Blitzmaterie einerley wären, ohne eine gehörige Vergleichung zwiſchen ihnen anzuſtellen. Daſſelbe Urtheil

rere Naturforſcher vor Herrn Gray ſich ebenfalls ſo ausgedrückt haben, ſo müßte man eher dieſen, als Herrn Gray die Ehre der Erfindung dieſer Wahrheit beymeſſen. Mit einem Worte, alles, was man vor dem Abt Nollet von dieſer Sache geſagt hat, gründete ſich keinesweges auf angeſtellte ſorgfältige Vergleichungen, ſondern beſtand blos in unbeſtimmten und gleichſam zufälligen Ausdrücken. Wären dergleichen Ausdrücke hinreichend, um ſich den Ruhm eines Erfinders zu erwerben: ſo würde in der That faſt keine Entdeckung auf die Rechnung deſſen, der ſie wirklich gemacht hat, kommen können. Ein flüchtiger Blick auf die Werke zweyer ganz neuer Verfaſſer, welche alle Entdeckungen der Neuern in den Alten gefunden zu haben wähnen, wird einen Jeden leicht hiervon überzeugen.

Der Erſte unter den Neuern, welcher ſich vor dem zu Marly gemachten Verſuch deutlich und beſtimmt über die Aehnlichkeit der Blitzmaterie mit der Elektricität ausgedrückt hat, iſt der Abt Nollet, als welcher auf die Unterſuchung der elektriſchen Erſcheinungen ſehr viel Fleiß und Mühe verwandt hat. Man höre ſeine eigenen Worte, die er im Jahr 1748 in dem vierten Bande ſeiner Vorleſungen über die Experimentalphyſik äußerte: „Wenn Jemand, z. B., durch eine genaue Gegeneinanderſtellung der Erſcheinungen darzuthun ſuchte, daß der Donner in den Händen der Natur das wäre, was die Elektricität in den unſrigen iſt, daß die wunderbaren Phänomene, die wir jezt in unſerer Gewalt haben, weiter nichts als kleine Nachahmungen jener großen und ſchrecklichen Naturerſcheinungen wären, und beyde im Grunde von einer und der-

theil muß man auch Winklern fällen. Hales und Barberet haben erſt nach dem Abt Nollet geſchrieben.

derſelben wirkenden Kraft herrührten; wenn man zu beweiſen ſuchte, daß eine durch die Gewalt der Winde, die Hitze, mannichfaltige Dünſte, u. ſ. w.; elektriſirte Wolke, die einem gewiſſen Gegenſtande auf der Erde gegen über ſteht, ſich zu demſelben eben ſo verhielte, wie ſich ein elektriſirter Körper zu einem in einer gewiſſen Entfernung befindlichen nicht elektriſirten Körper verhält — wenn man dieſe Idee, ſage ich, mit der gehörigen Genauigkeit entwickelte: ſo würde ſie für mich, und überhaupt für jeden Freund der Naturkunde, viel Intereſſantes haben. Und ſollte wohl dieſes Unternehmen ſehr ſchwierig ſeyn? Sollten ſich nicht einem Kenner der Elektricität genug Aehnlichkeiten derſelben mit den Wirkungen des Donners darbieten? — Die Allgemeinheit der elektriſchen Materie, die große Schnelligkeit, mit welcher ſie wirkt, ihre Entzündbarkeit und ihr Vermögen, andere Körper anzuzünden, die ihr eigenthümliche Kraft, die Körper zu zerſchmettern, und bis auf ihre kleinſten Theile zu zerreißen; das ſonderbare Beyſpiel, das uns von dieſer Wirkung durch den Verſuch mit der Leydenſchen Flaſche bekannt geworden iſt, die Vorſtellung, die man ſich mit Recht von dieſer Wirkung machen kann, wenn man einen höhern Grad von elektriſcher Kraft ſich denkt — dieſe und andere Punkte mehr, die ich ſeit einiger Zeit oft erwogen habe, laſſen mich glauben, daß, wenn man die Elektricität als die wirkende Urſache des Blitzes und des Donners annähme, man ſich unſtreitig beſſere und geſündere Ideen von dieſen wichtigen Naturerſcheinungen bilden würde, als bisher *).“ Dieſem berühmten Manne kommt alſo die Ehre zu, die Analogie zuerſt wahrgenommen zu haben, welche ſich zwiſchen den Wirkungen der Elektricität und den Erſcheinungen der Blitzmaterie findet.



*) Siehe Nollets Leçons de Phyſique Experim. Tom. IV, S. 314.

Benjamin Franklin, bekannt mit den zahlreichen und auffallenden Entdeckungen, die man in Europa in der Lehre von der Elektricität gemacht hatte, richtete gar bald ſeine Aufmerkſamkeit auf dieſen intereſſanten Gegenſtand, er, der, ganz für die Wiſſenſchaften gemacht, manche Gebiete derſelben nicht wenig erweitert hat. Da er von der Aehnlichkeit der Wirkungen der Blitzmaterie mit den Erſcheinungen der Elektricität überzeugt war, ſo vermuthete er, daß, wenn man eine geſpitzte Eiſenſtange iſolirte, und derſelben eine ſenkrechte Richtung gäbe, ſich zur Zeit eines Gewitters vielleicht Spuren von Elektricität zeigen würden.

Der Naturforſcher zu Philadelphia war vielleicht auf die Entdeckung des Vermögens der Spitzen, von dem wir bald reden werden, durch eine wichtige Erfahrung Jallaberts gebracht worden, die wir bey der Betrachtung dieſes Vermögens umſtändlich erzählen werden, welches nämlich darinn beſteht, daß ein an dem einen Ende ſpitziger und an dem andern Ende abgerundeter Körper verſchiedene Wirkungen auf einen zu elektriſirenden Körper hervorbringt, je nachdem man entweder das ſpitzige, oder das kulbige Ende an denſelben hält *). Die Gründe, aus denen Franklin geſchloſſen hat, daß man die Blitzmaterie eben ſo wie die elektriſche Materie leiten könne, ſind folgende: „Die elektriſche Materie und die Materie des Blitzes haben viele Eigenſchaften mit einander gemein, welche darinn beſtehen: ſie leuchten; die Farbe ihres Lichts iſt dieſelbe; ihre Bewegung geht in Zikzak; dieſe Bewegung iſt überaus ſchnell; ſie laſſen ſich ſehr leicht durch die metalliſchen Körper leiten; ſie geben ein Gepraſſel oder einen Knall von ſich; ſie können durch Waſſer und Eis geleitet

*) Siehe Recherches ſur l' Electric, par Nollet, S. 312, und Lettres ſur l' Electric. Tom. I, S. 124.

leitet werden; ſie zerreißen Körper, durch welche ſie dringen; ſie können Thiere tödten; ſie können Metalle ſchmelzen; ſie können brennbare Körper anzünden; ſie haben endlich einen ſchwefelhaften Geruch. — Die elektriſche Materie beſitzt ferner die Fähigkeit, von ſpitzigen Körpern angezogen zu werden. Ob dieſe auch der Blitzmaterie eigen iſt, weiß man noch nicht. Allein da man beyde Materien in allen übrigen Punkten, ſo weit man ſie bisher mit einander verglichen hat, übereinſtimmig gefunden hat: ſo iſt es wahrſcheinlich, daß ſie auch in dieſem Punkte einander ähnlich ſeyn. — Es iſt daher wohl der Mühe werth, die Sache durch Verſuche zu erforſchen *).“

Alle die bisher angeführten Urtheile ſind aber doch weiter nichts, als bloße Vermuthungen. Dieſe Vermuthungen würden vielleicht ewig fruchtlos geblieben ſeyn, wenn nicht Büffon ſich entſchloſſen hätte, die Sache genauer zu unterſuchen. In dieſer Abſicht ließ er auf dem Thurm zu Montbar eine iſolirte eiſerne Stange aufrichten, mit welcher er einen Leiter in Verbindung brachte, um deſto bequemer Funken ziehen zu können: Auch brachte er ſchicklich geſtellte Glöckchen an, damit er in der Ferne durch den Schall, den ſie verurſachen würden, die Gegenwart der elektriſchen Materie erführe. Zugleich ermunterte er Herrn Dalibard, einen ähnlichen Apparat zu verfertigen, der ſogleich zu Marly errichtet ward.

*) Siehe Oeuvres de Francklin, Tom. I, S. 185.

# Erſtes Kapitel.

## Von den erſten Verſuchen über die athmoſphäriſche Elektricität vermittelſt iſolirter Stangen.

Dalibard ließ zu Marly, einem Ort, der ſechs Meilen weit von Paris entfernt iſt, eine eiſerne Stange verfertigen, deren Durchmeſſer ohngefähr einen Zoll, und deren Länge vierzig Fuß betrug, und die an ihrem obern Ende ſehr zugeſpitzt war. Dieſe Stange, welche nach unten zu zwey Krümmungen mit ſcharfen Winkeln hatte, ward in einem Garten aufgeſtellt, durch drey ſtarke, dazu gehörig eingerichtete, hölzerne Stangen gehalten, und durch ſeidene Schnüre und einen kleinen Tiſch mit gläſernen Füſſen iſolirt.

Den zwanzigſten im Jahr 1752 ließ ſich zwiſchen drey und vier Uhr des Nachmittags ein ſehr heftiger Donnerſchlag hören. Sobald Coiſſier, welcher in der Abweſenheit des Herrn Dalibard die Beobachtungen mit dieſer Maſchine machte, denſelben vernommen hatte, eilte er zu der Maſchine, hielt der eiſernen Stange das Ende eines an einen gläſernen Stiel befeſtigten Eiſendrahts dar, und ſah hierauf aus derſelben einen kleinen glänzenden Funken mit Geknister hervorbrechen. Er zog einen zweyten Funken aus ihr, der noch ſtärker als der erſte war, und mehr Geräuſch verurſachte. Hierauf rief er ſeine Nachbarn, und ließ den Prior rufen. Dieſer eilte ſchleunigſt herbey; und da die Pfarrkinder ſeine Beſtürzung ſahen, ſo glaubten ſie, der arme Coiſſier wäre vom Donner erſchlagen

worden. Das Dorf gerieth in Aufruhr, und ungeachtet des erfolgenden Hagelwetters eilten alle Einwohner deſſelben ihrem geiſtlichen Hirten nach. Als der Geiſtliche bey der Maſchine angekommen war, und ſah, daß man keine Gefahr zu befürchten hatte, legte er ſelbſt Hand an das Werk, und zog ſtarke Funken aus der Stange. Es dauerte nicht länger, als eine Viertelſtunde, ſo ſtand die Donner- und Hagelwolke über dem Wirbel unſrer Maſchine; aber es ließ ſich weiter kein Donnerſchlag hören. Sobald die Wolke vorüber war, und man keine Funken mehr aus der eiſernen Stange ziehen konnte, ſchickte Herr Raulet, Prior zu Marly, den Coiſſier ſelbſt zu Herrn Dalibard mit einem Briefe ab, in welchem das, was man beobachtet hatte, umſtändlich erzählt war. Ich will einen kurzen, die wichtigſten Punkte enthaltenden Auszug aus demſelben hier mittheilen. „Als ich an die Maſchine gekommen war, hielt ich an das untere Ende der eiſernen Stange, wo die Krümmungen ſind, den Drath, und zwar brachte ich denſelben immer näher; und da er endlich ungefähr anderthalb Zoll weit noch davon entfernt war, drang aus dieſem Theile der Stange eine kleine Säule eines bläulichten Feuers hervor, die einen Schwefelgeruch von ſich gab, das Ende des Drahtes mit der größten Heftigkeit ſchlug, und dadurch einen ſolchen Schall verurſachte, als ob man mit dem Schlüſſel auf eine Krümmung der Stange geſchlagen hätte. Ich habe dieſen Verſuch in einem Zeitraum von ungefähr vier Minuten, in Gegenwart mehrerer Perſonen, wenigſtens ſechsmal wiederholt, und er dauerte jedesmal ein Vater unſer lang. Ich konnte denſelben nicht mehrmal wiederholen, weil das Feuer nach und nach alle Wirkſamkeit verloren hatte. Denn ob ich gleich den Drath immer näher an die Krümmungen der Stange hielt, ſo konnte ich doch nur einige wenige Funken ziehen, die aber endlich auch nicht mehr erfolgten. — Auf den Donnerſchlag, der zu dieſen Verſuchen

ſuchen Gelegenheit gegeben hatte, folgte keiner weiter, und das Gewitter endigte ſich durch einen entſetzlichen Hagelregen. Ich hatte einen Schlag an dem Arme, und zwar ein wenig über dem Ellbogengelenke bekommen, den ich aber, wegen der angeſpannten Aufmerkſamkeit, die ich auf den Verſuch verwandte, nicht empfunden hatte, ſo daß ich nicht weiß, ob es geſchehen, da ich den Drath, oder da ich eine Krümmung der Stange berührte. Als mich aber der Arm nach einiger Zeit zu ſchmerzen anfing, entblößte ich, da ich zu Hauſe gekommen war, in Gegenwart Coiffiers meinen Arm, und wir ſahen einen mit Blut unterlaufenen Strich um denſelben, als ob ich mit einem Drath auf den nackten Arm geſchlagen worden wäre." Mehrere Perſonen hatten den ſchwefelhaften Geruch, der dem Geiſtlichen mitgetheilt worden war, ſehr deutlich gerochen, und ihn ſelbſt dann noch empfunden, als er zu Hauſe war angekommen. — Ich habe dieſe Erzählung aus der Schrift über dieſes Ereigniß gezogen, welche Herr Dalibard am 11 May 1752 der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris, von der ſie mit der größten Aufmerkſamkeit angehört wurde, vorgeleſen hat.

Herr Delor, Profeſſor der Phyſik zu Paris, der in einem der höchſten Viertel dieſer Stadt wohnte, richtete ſehr bald nachher eine neun und neunzig Fuß hohe eiſerne Stange auf, die auf einen Harzkuchen ſich ſtützte, der zwey Fuß im Quadrat und drey Zoll in der Dicke hatte. Als den 18 May zwiſchen vier und fünf Uhr des Abends eine Gewitterwolke über dieſen elektriſchen Apparat gegangen war, und ungefähr eine halbe Stunde lang ſich über demſelben verweilt hatte, zog er aus dieſer Stange Funken, die denen ähnlich waren, die man aus gewöhnlichen Elektriſirmaſchinen zieht, indem ſie denſelben Glanz und daſſelbe Gepraſſel von ſich gaben. Die ſtärkſten Funken waren die, welche man in einer Entfernung von neun Linien

nien zog, während ein mit etwas Hagel vermiſchter Regen aus der Wolke, die weder donnerte, noch blitzte, herabfiel. Wahrſcheinlicherweiſe war dieſe Wolke ein Ueberbleibſel von einem Gewitter, das ſich wo anders ſchon abgedonnert hatte.

Dieſer Leiter gab, wie mir der eben genannte Beobachter ſelbſt verſichert hat, und wie man auch aus dem von ihm an den D. Hales von Saint-Germain aus den 20 May 1752 geſchriebenen, und in den philoſophiſchen Transactionen *) eingerückten Briefe erſehen kann, ſelbſt dann noch Funken, da die Wolke über Vincennes, einem ungefähr zwey Meilen weit von dem Orte der Beobachtung entfernten Orte, ſchwebte.

Dieſe von Herrn Delor mehrmal gemachte ſonderbare Beobachtung gab ihm Gelegenheit zu der wichtigen Bemerkung, die er der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris mitgetheilt hat, daß nämlich dicke Wolken, ſelbſt wenn ſie weit entfernt ſind, die elektriſche Materie zu uns herabſchleudern, und daß die Menge dieſer Materie in dem Grade zu- und abzunehmen ſcheine, in welchem ſich die Wolken uns nähern oder von uns entfernen.

Den 19 May 1752 ging endlich eine Gewitterwolke über den zu Montbar errichteten Apparat, und der Graf Büffon zog dann ſogleich Funken aus demſelben. Der Abt Mazeas brachte in dem obern Theile ſeines Hauſes einen ganz einfachen elektriſchen Apparat zu Wiederholung dieſes Verſuches an. Er beſtand in einer hölzernen Stange, welche durch ein Fenſter in die freye Luft ging, und an deren Ende eine mit Harz angefüllte gläſerne Röhre befindlich war, die einen zwölf Fuß langen ſpitzigen eiſernen

*) Siehe Transact. Philoſoph. Tom. 48, S. 320.

nen Stab aufnahm. Dieſem Apparat hatte er, wie die Herren Dalibard und Delor, eine elektriſche Batterie, die aus mehreren iſolirten Eiſenſtangen beſtand, und mit dem ſpitzigen Eiſenſtabe Gemeinſchaft hatte, beygefügt. Wenn man dieſer Batterie, welche eine größere Menge vom elektriſchen Fluidum enthielt, den Finger näherte, ſo gab ſie größere Funken, als der ſpitzige Eiſenſtab *).

Sobald Herr le Monnier den Erfolg des zu Marly gemachten Verſuchs vernommen hatte, entſchloß er ſich, denſelben nachzumachen, und alle Umſtände, die ſich dabey zeigen würden, genau zu beobachten. Er that es, und zwar mit ſo vielem Glück, daß er ſich dadurch nicht nur von der Exiſtenz der Luftelektricität bey Gewittern, ſondern auch zugleich von dem Daſeyn derſelben bey ganz heiterm Wetter überzeugte. Sein Apparat, den er zu Saint-Germain-en-Laye errichtet hatte, beſtand aus einer eiſernen Stange, die zwey und dreyßig Ellen hoch, und mitten auf ein Stück Raſen geſtellt war, an einem Ort, wo ſie ſich gänzlich iſolirt befand. An das obere Ende derſelben hatte er eine dicke Röhre von ſehr ſtarkem Glas befeſtiget, auf welche wieder eine oben ſpitzige blecherne Röhre geſteckt war. Um dieſe blecherne Röhre, und zwar gegen die Mitte derſelben, war ein ſehr dünner Drath gebunden, deſſen Länge ungefehr funfzig Toiſen betrug, und der, ohne irgend einen Körper zu berühren, zu einer ſeidenen Schnur hinlief, die wagerecht in einem Pavillon aufgeſpannt war. Nachdem Herr le Monnier am 7ten May 1752 bey einem Gewitter einen Donnerſchlag gehört hatte, dem ein Blitz vorhergegangen war, welcher aus einer von dem Ort der Beobachtung nicht weit entfernten Wolke hervorbrach, ſo zog er ſogleich einen ſehr leb-

*) Siehe Hiſtoire de l'Electricité, par Prieſtley, Tom. II, S. 164.

lebhaften Funken aus dem Drathe, und empfand eine ſolche Erſchütterung, wie man bey dem Verſuch mit der leydenſchen Flaſche zu empfinden pflegt. Dieſer Verſuch ward während der fünf Stunden, die das Wetter anhielt, theils von ihm ſelbſt, theils von andern Perſonen verſchiedene male mit dem nämlichen Erfolg wiederholt. Die elektriſche Materie, die dieſer Drath aufgenommen hatte, war unſtreitig von gleicher Natur mit derjenigen, welche unſere Elektriſirmaſchinen geben. Denn „dieſer Drath zog leichte Körper, die man ihm darhielt, ſehr lebhaft an, und ſtieß ſie auch wieder heftig zurück; die elektriſche Materie drang in Funken und leuchtend aus demſelben hervor; mehrere Perſonen, die einander bey der Hand angefaßt hatten, verſpürten in dem Arme eine Erſchütterung; ſie drang ferner aus Spitzen in Geſtalt von Pinſeln heraus; ſie zündete Weingeiſt und andere chemiſche Geiſter an; ſie gab den der elektriſchen Materie eigenthümlichen Geruch von ſich — kurz, ſie ſchien alle Eigenſchaften oder den ganzen Charakter derjenigen elektriſchen Materie zu beſitzen, die wir aus unſern Elektriſirmaſchinen hervorlocken.“

Aus den Beobachtungen, die dieſer geſchickte Phyſiker damals machte, erhellet, 1) daß die elektriſche Materie zu ſolchen Zeiten, wo der Donner brüllt, und häufige Blitze den Himmel durchkreuzen, ſich vorzüglich zu zeigen pflegt; daß ſie aber auch 2) ſich bisweilen äußert, wenn nur ein Anſchein zu einem Gewitter vorhanden iſt, d. h., wenn der Himmel in dicke, langſam ſchwebende, Wolken eingehüllt iſt, die von entgegengeſetzten Winden bald nach dieſer, bald nach jener Seite zu getrieben werden; 3) daß der Zeitpunkt, wo ſich die elektriſche Materie am ſtärkſten verbreitet, nicht ſowohl der iſt, da der Donner am heftigſten brüllt, und die Blitze gleichſam einander jagen, ſondern vielmehr der, da die Wolken in Regengüſſe ſich auflöſen. — Dieſe Wirkung iſt ſo gewöhnlich,

lich, daß man nie einen heftigen Regen fallen ſieht, welchem nicht Zeichen einer ſehr ſtarken Luftelektricität vorhergegangen und beygeſellt wären. — Es erhellet 4) daraus, daß die Stille, welche gemeiniglich vor Gewitterregen vorausgeht, ſogleich verſchwindet, wenn die elektriſche Materie ſich zu verbreiten anfängt, und ein Sturm an die Stelle derſelben tritt, der um ſo heftiger iſt, in je ſtärkerem Grade ſich jene Materie an unſern Apparaten gezeigt hatte. Endlich erhellet 5) daraus, daß, ſobald die Luft anfängt feucht zu werden, welches aber auch nicht allemal eine Wirkung des Regens iſt, die elektriſche Materie binnen einer hinlänglichen Zeit gänzlich verſchwindet *).

Einer von denen Naturforſchern, welche ſich in der Lehre von der Elektricität am meiſten ausgezeichnet haben, iſt unſtreitig Herr Romas, Beyſitzer des Präſidiums zu Nerac und Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften zu Bordeaux. Nachdem er viele Verſuche gemacht hatte, um ſich von der elektriſchen und der Blitzmaterie zu überzeugen, ſo errichtete er Apparate, die denen ähnlich waren, von welchen wir bisher geredet haben, und erhielt durch dieſelben elektriſche Funken. In der Folge vermuthete er, es würde die Elektricität um ſo ſtärker ſeyn, eine je größere Höhe man den iſolirten Stangen gäbe, und er beſtätigte dieſe Vermuthung durch mehrere Verſuche mit metallenen Stangen, welche in verſchiedener Höhe, und eine von der andern einige Toiſen weit entfernt, geſtellt waren.

Da aber bey ſeinen erſten Verſuchen die Erhabenheit einer Stange über die andere höchſtens nur neun bis zehn Fuß betrug; da ferner ſchon die gerade Richtung derſelben, nach

*) Siehe Memoir. de l'Académie des Sciences, 1752. S. 233 u. folg.

nach ihrer Höhe und einigen andern Umſtänden zu urtheilen, das Reſultat ungewiß machen könnte: ſo vergrößerte er den Unterſchied zwiſchen den Höhen dieſer beyden Stangen, indem er der niedrigſten Stange eine horizontale Richtung gab, die alsdann zwanzig Fuß tiefer als die andere war. Hierauf ward man mit Vergnügen gewahr, daß die ſenkrecht geſtellte Stange ſehr lebhafte Funken gab, während die wagerecht geſtellte kaum einen ganz kleinen Funken zeigte.

Dieſe Verſuche wurden zuerſt den 12ten Julius 1752 gemacht, und nachher mehrere male wiederholt. Die Richtigkeit derſelben ward aber vorzüglich den 5ten Junius 1753 in einer Nachmittagsſtunde, da ſich ein Gewitter zeigte, welches in kurzem zu donnern und zu blitzen anfing, und einige Tropfen Regen gab, dadurch beſtätiget, daß die niedrigſte Stange allemal ſtärkere Funken zeigte, wenn man ſie in die Höhe richtete, als wenn man derſelben ihre horizontale Lage wiedergab. Da dieſes Wetter lange genug anhielt, ſo konnte man den Verſuch ſehr oft wiederholen, und mithin ſich auf das lebhafteſte von der Untrüglichkeit deſſelben überzeugen.

Caſſini de Thuri hat ebenfalls vom Julius des Jahres 1752 an auf dem Obſervatorium zu Paris beobachtet, daß eine Stange, welche daſelbſt aufgerichtet worden war, um elektriſche Materie aus den Wolken aufzunehmen, ſehr deutliche Spuren von Elektricität zeigte, wenn ſich auch kein Donner hören ließ, und ſelbſt gar keine Gewitterwolken an dem Horizonte ſchwebten. Man war aber zu der damaligen Zeit ſo feſt überzeugt, daß Gewitterwolken nöthig wären, wenn ſich Luftelektricität äußern ſollte, daß man glaubte, es wären vielleicht einige nahe an den Grenzen des Horizontes befindlich geweſen, die der innerhalb des Horizontes befindlichen Luftmaſſe genug elektriſche Materie mitgetheilt, und dadurch die

Stange fähig gemacht hätten, elektriſche Funken von ſich zu geben *).

Der Pater Bertier machte gleichfalls den zu Marly angeſtellten Verſuch zu Montmorenci nach, und er erhielt nicht nur Funken, ſondern bekam auch einen ſehr ſtarken Schlag, welcher ihn zu Boden warf.

Auch die übrigen Nationen, wo die Wiſſenſchaften mit Eifer getrieben und bearbeitet werden, haben die Verſuche, durch welche man die athmosphäriſche Elektricität in Frankreich zuerſt kennen gelernt hat, nachgemacht, und ſich dadurch ebenfalls von der Exiſtenz derſelben überzeugt. In England bediente ſich Herr Canton, wie er in ſeinem Briefe an Herrn Watſon ſagt, der von Spital-Square den 21ſten July 1752 datirt iſt, eines kleinen elektriſchen Apparats. Wir wollen ihn ſelbſt das Reſultat ſeines Verſuchs erzählen hören. „Ich machte geſtern gegen 5 Uhr des Abends den Frankliniſchen Verſuch nach, um elektriſche Materie aus den Wolken zu ziehen, und er gelang mir vermittelſt einer drey bis vier Fuß langen blechernen Röhre, welche auf eine ungefähr achtzehn Zoll lange gläſerne Röhre geſteckt war. An das obere Ende der blechernen Röhre, welches niedriger als die Schornſteine des Hauſes war, hatte ich drey Nadeln mit ein wenig Drath befeſtiget, und an das untere Ende derſelben hatte ich eine blecherne Einfaſſung geküttet, um die gläſerne Röhre, die gerade auf ein Stück Holz geſtellt war, vor dem Regen zu ſchützen. Sobald es zu donnern anfing, eilte ich zu dem Apparat; aber ich fand denſelben nicht eher elektriſirt, als zwiſchen dem dritten und vierten Schlage. Als ich dann das Gelenk meines Fingers an die blecherne Einfaſſung hielt, ſo empfand und hörte ich einen elektriſchen Funken;

*) Siehe Transact. Philoſophiq. Tom. 47. Siehe ferner Oeuvres de Franklin, Tom. I.

ken; und als ich dieſes wieder that, ſo bekam ich den Funken ungefähr in einer Entfernung von einem halben Zoll, und ſah denſelben ſehr deutlich. Ich wiederholte dieſes binnen einer Minute vier bis fünfmal: aber die Funken wurden immer ſchwächer, und ehe zwey Minuten vorbey waren, gab die blecherne Röhre gar kein Zeichen von Elektricität mehr. Es regnete ſo lange als das Donnerwetter anhielt: allein zu der Zeit, da ich den Verſuch machte, hatte der Regen merklich nachgelaſſen.“

Den 12ten Auguſt deſſelben Jahres beobachtete D. **Bewis** faſt die nämlichen Wirkungen von der Luftelektricität, welche **Canton** wahrgenommen hatte. An eben dieſem Tage wiederholte **Wilſon** denſelben Verſuch, wie aus einem Briefe bekannt iſt, der aus der Gegend um Chelmsford in Eſſex den 12ten Aug. 1752 geſchrieben worden. Gegen Mittag, während oder vielmehr zu Ende eines Gewitters, ſah er mehrere elektriſche Funken aus ſeinem Apparat mit Gekniſter hervorbrechen. Es beſtand dieſer Apparat blos in einem eiſernen Stabe, davon das eine Ende in eine gläſerne Flaſche, die er in der Hand hielt, geſteckt war, und das andere mit drey Nadeln verſehene Ende in die freye Luft ragte. Mit dem Finger der andern Hand zog er Funken, ob er ſich gleich nicht auf einem erhabenen Orte, ſondern blos in einem flachen Garten befand *).

**Richmann**, Mitglied der kaiſerlichen Akademie der Wiſſenſchaften zu Petersburg und Profeſſor der Experimentalphyſik daſelbſt, ward den 6ten Aug. 1752 getödtet, als er einen elektriſchen Apparat, der Elektricität aus Gewitterwolken aufnehmen ſollte, zu nahe unterſuchte.



*) Siehe Transact. Philoſoph. Tom. 47, S. 568. Siehe ferner Hiſtoire de l'Electricité par Prieſtley. Tom. 2, S. 168.

Sokolow, Kupferſtecher der kaiſerlichen Akademie, der bey ihm war, und ihm die Verſuche mit machen half, hat geſagt, es wäre eine bläulichte Feuerkugel in der Größe einer geballten Hand aus dem Apparat hervorgebrochen, und nach der Stirne des Prof. Richmanns hin gefahren, welcher einen Fuß weit davon entfernt geweſen. Sanches ſagt in einem Brief an den Abt Nollet, in welchem er ihm dieſen traurigen Vorfall erzählt, daß man bey der Beſichtigung des Erſchlagenen äußerlich verbrannte Stellen gefunden. Eine ſolche Stelle habe man an der Stirne wahrgenommen, ohne daß jedoch die Haare verſengt geweſen ſeyen; und zwey andere habe man auf beyden Seiten der Bruſt bemerkt. Auch ſey die Weſte, die er angehabt, zerriſſen geweſen. — Bey der Leichenöffnung hat man den hintern Theil der Lunge ſchwärzlich und von Blut ſtrotzend, und den häutigen Theil der Luftröhre ſehr dünn und abgezehrt gefunden. Wenn man die Luftröhrenäſte gedrückt hat, iſt ſchäumiges Blut aus der Luftröhre herausgedrungen, welches auch geſchehen, als man den Erſchlagenen gleich nach dem Tode gerüttelt hat. Das Herz hat man in geſundem Zuſtande, die Gefäße des hintern Theils der Därme aber, vorzüglich die des Zwölffingerdarms, abgezehrt, und die ganze große Magendrüſe von Blut ſtrotzend gefunden. An dem übrigen Körper hat man nichts Widernatürliches entdecken können. — Dieſer Todesfall wurde mit Recht als eine Wirkung einer ſehr ſtarken Elektricität, die der eiſernen Stange durch die Gewitterwolken mitgetheilt worden, betrachtet; und es gab zu demſelben der Umſtand Gelegenheit, daß keine Stange vorhanden war, welche den Ueberfluß des elektriſchen Fluidums hätte entladen, und in das allgemeine Behältniß deſſelben hinüberleiten können, wie weiterhin gezeigt werden wird.

In Florenz und Bologna richteten gegen das Ende des Jahres 1752 auch verſchiedene Naturforſcher iſolirte Eiſenſtangen auf, damit dieſelben bey Gewittern Luftelektricität aufnehmen möchten. Als man aus einer ſolchen durch die Blitzmaterie elektriſirten Stange Funken zog, empfand man heftige Schläge. Einer von dieſen Naturforſchern, Namens de la Garde, ſchrieb von Florenz aus an den Abt Nollet: „daß, als er einſt eine kleine, an dem einen Ende mit einer kupfernen Kugel verſehene, Kette an eine große Kette, welche mit einer Stange in Verbindung geſtanden, die oben auf einem Gebäude in der Abſicht angebracht geweſen, um vermittelſt der Schwingungen jener kupfernen Kugel aus derſelben Funken ziehen zu können, habe befeſtigen wollen, ein elektriſcher Strom, den er zwar nicht geſehen, der aber auf der Kette ein Geräuſch verurſacht, das dem Geräuſch eines Irrlichts ähnlich geweſen, ſich geäußert habe. In dieſem Augenblick ſey die kleine Kette elektriſirt worden, und er habe eine ſo heftige Erſchütterung empfunden, daß ihm die Kugel aus den Händen gefallen, und er vier bis fünf Schritt zurückgeſtoßen worden ſey. Nie habe er, ſetzt er hinzu, bey dem Verſuch mit der leydenſchen Flaſche einen ſo ſtarken Schlag bekommen *).“

Als Verrat einer ſehr langen, auf einen Schwefelkuchen geſtellten Eiſenſtange, die er auf dem Obſervatorium zu Bologna aufgerichtet, und an welche er eine Kette befeſtiget hatte, einen Schlüſſel entgegen hielt, welches zu einer Zeit geſchah, da der Himmel mit dicken Wolken bedeckt, aber doch kein Donner zu hören war; ſo glückte es ihm, Funken aus derſelben zu ziehen. Sobald es zu donnern anfing, waren die Funken ſo ſtark, daß derjeni-



*) Siehe Iournal des Savans, 1753. Oct. S. 222. Muſchenb. Tom. I. S. 397 u. folg.

ge, welcher ſie zog, eine gewaltige Erſchütterung fühlte. Als es aber zu regnen anfing, vermochte man aus dem Ende der Kette keinen einzigen Funken mehr hervorzulocken, ob es gleich noch immer donnerte. Zu einer andern Zeit, da der Himmel von ſchwarzen Wolken umhüllt war, aber doch kein Donner ſich hören ließ, lockte dieſer Phyſiker, ſobald es zu regnen anfing, ſehr lebhafte Funken aus der Stange. So bemerkte er auch bey heftigen Regenwettern, daß die Kette Funken gab, wenn ſie vermittelſt einer ſeidenen Schnur iſolirt worden war. Dieſe Funken zeigten ſich aber nicht mehr, ſobald die Wolken entladen waren. Ueberhaupt hat er beobachtet, daß allemal Regen vorhergegangen wär, wenn ſeine Kette Elektricität anzeigte.

Th. Marin, ein in eben dieſer Stadt wohnhafter Naturforſcher, ſtellte ebenfalls dergleichen Verſuche an, und zwar vermittelſt eines auf dem Dache ſeines Hauſes errichteten Apparats, welcher in einer eiſernen Stange beſtand, an welche eine Kette befeſtiget war. Aus dieſer Stange zog er nun zu einer Zeit, da ein ſehr zarter Regen fiel, Funken, die ſich aber nicht mehr zeigten, ſobald der Regen ſtärker ward, und in größern Tropfen fiel. Wenn aber der Regen ſo fein war, daß er mehr einem feuchten Dufte, als einem wirklichen Regen, glich, ſo bemerkte er gar kein Zeichen von Elektricität. Zu einer gewiſſen Zeit, da es heftig regnete und donnerte, zog er aus ſeiner Kette allemal zwey Minuten vorher, ehe der Donner ſich hören ließ, Funken, die alſo ein zuverläßiges Vorzeichen eines bald folgenden Donnerſchlags abgaben. Als es aber zu einer andern Zeit donnerte, ohne zu regnen, verſpürte er gar kein Merkmal von Elektricität. Sobald es hingegen zu regnen anfing, zeigte ſich eine ſo ſtarke Elektricität an ſeinem Apparat, daß ſie Weingeiſt, den er warm gemacht hatte, anzündete. Er ſetzte ſeine

Beob-

Beobachtungen fort, und fand, daß bey ſtärker werdendem Regen, welcher vier ganze Tage lang anhielt, gar keine Spuren von Luftelektricität mehr ſich äußerten. In dem folgenden Monat, nämlich im Oktober, beobachtete er bey einem ſehr ſchwachen Regen eine ſehr ſchwache Luftelektricität, die aber bey zunehmenden Regen, ob er gleich von Donner begleitet ward, gänzlich verſchwand. Im November zog er bey einem Wetter, wo es blitzte, ohne daß man einen Donner hörte, und wo ein großtropfichter Regen fiel, aus ſeinem Apparat ſehr ſtarke Funken, die ebenfalls bey zunehmenden Regen immer ſchwächer wurden, und endlich gänzlich verſchwanden. Das nämliche geſchah an einem Tage deſſelben Monats, wo ein Oſtwind wehete, und ein von keinem Donner begleiteter Regen einfiel. An einem andern Tage dieſes Monats, wo ein dickes Gewölke, welches Regen gab, an dem Horizonte ſchwebte, und ein Südwind wehete, ward dieſer Beobachter gar keine Spuren von Luftelektricität gewahr. Auch in dem darauf folgenden Winter bemerkte er nie ein Zeichen von ihr, es mochte regnen, oder ſchneyen, oder donnern, oder hageln *).

**Zanotti** machte gleichfalls den zu Marly zuerſt angeſtellten Verſuch nach. **Böſe** und **Cordon** gehören unter diejenigen, welche denſelben in Deutſchland zuerſt nachgemacht haben. Im Jahr 1753 ſah auch **Lomonoſow** aus dem Ende einer eiſernen Stange, die einem Fenſter gegenüber ſtand, leuchtende und rauſchende Pinſel, welche drey Fuß lang und einen Fuß breit waren, hervorbrechen**).

Der berühmte Pater **Beccaria** ließ dieſen merkwürdigen Verſuch auch nicht unnachgeahmt, und beobachtete



*) Siehe Muſchenb. Tom. I. S. 397.

**) Siehe Transact. Philoſoph. Tom. 48. Part. 2. S. 272.

an ſeinem Apparat jederzeit Elektricität, wenn ſich eine Gewitterwolke demſelben näherte. Der elektriſche Strom, der aus demſelben hervordrang, dauerte meiſtentheils ſo lange als die Wolke über ſeinem Apparate ſtand. Bey heiterm und ſtillem Wetter gab dieſer Apparat allemal, aber doch nur von Zeit zu Zeit, Merkmale einer mäßig ſtarken Elektricität von ſich; bey regnigtem Wetter hingegen, wo ſich aber doch weder Blitze noch Donner bemerken ließen, zeigte er allemal ſowohl kurz vor dem Regen, als während deſſelben, Elektricität an, welches aber nicht mehr geſchah, wenn der Regen ſeinem Ende ſich näherte. Die Elektricität war jedoch immer um ſo ſtärker, je höher ſich die Apparate in die Athmosphäre erhuben; ſie mochten nun in eiſernen Stangen, oder in elektriſchen Drachen beſtehen. Die längern Faden der Drachen wurden geſchwinder elektriſch, als die kürzern. Ein drittehalb hundert Toiſen langer Faden, der über den Poſluß ging, ward während eines Platzregens, der von keinem Donner begleitet war, ſo ſtark elektriſirt, als er je eine Metallſtange bey einem Gewitter gefunden hatte. Er bediente ſich gewöhnlich zu ſeinen Verſuchen zweyer ſolcher Stangen, die hundert und vierzig Fuß von einander entfernt waren, und beobachtete, daß, wenn er aus der höchſten einen Funken zog, der Funke der andern Stange, die dreyßig Fuß niedriger war, ſogleich ſchwächer ward. Es iſt aber merkwürdig, daß die niedrige Stange bald darauf wieder ſtärkere Funken gab, ob er gleich die Hand über die höhere Stange hielt.

Die Apparate, deren ſich dieſer berühmte Phyſiker bediente, zeigten aber bey folgenden Witterungsarten gar keine Elektricität an: 1) wenn ein heftiger Sturm wüthete; 2) bey heiterem und windigtem Wetter; 3) wenn der Himmel mit einzelnen und langſam ſchwebenden Wolken

bedeckt war; und endlich 4) bey feuchter Witterung, wo aber doch kein Regen fiel.

So viel von den erſten Verſuchen über die athmoſphäriſche Elektricität vermittelſt iſolirter Stangen. Bey Betrachtung der verſchiedenen Meteore werde ich die vorzüglichſten elektriſchen Verſuche, die man über dieſelben angeſtellt hat, allemal beybringen. Ehe wir aber die Unterſuchung der Meteore vornehmen, wollen wir noch die mannichfaltigen Verſuche, die über die athmoſphäriſche Elektricität überhaupt vermittelſt elektriſcher Drachen angeſtellt worden ſind, in einem beſondern Kapitel betrachten.

## Zweytes Kapitel.

### Von den elektriſchen Drachen und den damit über die athmoſphäriſche Elektricität angeſtellten Verſuchen.

Die glücklichen Erfolge, die man vermittelſt der bisher betrachteten Inſtrumente erhalten hatte, mußten natürlicher Weiſe zu andern Verſuchen aufmuntern, die noch glänzendere Erfolge zu verſprechen ſchienen. Die Höhen, welche man den iſolirten Eiſenſtangen geben konnte, waren ſehr eingeſchränkt, und mithin die durch dieſe Werkzeuge erhaltenen Wirkungen in Vergleichung mit denen, welche man von der Anwendung weit höher in die Athmoſphäre emporſteigender Apparate mit Recht erwarten konnte, nur ſehr geringfügig. Man dachte daher bald

auf den Gebrauch geſchickt eingerichteter elektriſcher Drachen. Denn man ſah ein, daß, wenn dieſe Inſtrumente Fläche genug hätten, um einen langen und ſtarken Faden zu tragen, dieſelben eine ſehr große Höhe würden erreichen können.

Es iſt ſeit einiger Zeit unter den Naturforſchern ſehr geſtritten worden, wem die Ehre der Erfindung der elektriſchen Drachen zukomme. Einige haben Benjamin Franklin, andere Herrn Romas, welcher verſchiedene treffliche Schriften über die athmosphäriſche Elektricität geliefert hat, dieſe Erfindung zugeſchrieben. Jezt wird, wie man gleich ſehen wird, faſt durchgängig Herr Romas für den Erfinder erklärt.

In einem Brief, welchen Herr Romas den 12ten Jul. 1752 an die Akademie der Wiſſenſchaften zu Bordeaux ſchrieb, ſagt er nicht nur, daß es ihm am 9ten deſſelben Monats geglückt ſey, elektriſche Materie aus einer iſolirten Stange zu ziehen, ſondern er zeigt auch daſelbſt einen elektriſchen Drachen an. Von der andern Seite iſt der Brief, in welchem Herr Watſon den zu Philadelphia gemachten Verſuch ankündigte, vom 12ten Jenner 1753 datirt. Und doch hat man, wiewohl ohne hinlänglichen Grund, behauptet, es ſey dieſer Verſuch ſchon im Junius 1752 angeſtellt worden: denn man hat in London von dieſem Verſuche nicht eher als im Jenner 1753 etwas erfahren, und die Nachricht, welche Herr Romas davon gegeben hat, iſt auch kein gültiger Beweis, daß er eher gemacht worden ſey. Ferner: In der vom 29ſten Jul. 1754 datirten Antwort Franklins auf den von Hrn. Romas den 29ſten Oktober 1753 an ihn geſchriebenen Brief, mit welchem er ihm zugleich ſeine beyden in den zweyten Band des Savans Etrangers eingerückten Aufſätze überſendet hatte, macht er die Entdeckung der elektriſchen Drachen, welche ſich Herr Romas zugeeignet, demſelben

ſelben keineswegs ſtreitig. Auch das Urtheil, welches die Pariſer Akademie der Wiſſenſchaften, nach der genaueſten Unterſuchung dieſer Streitfrage, den 4ten Februar 1764 fällte, fiel alſo aus, daß Herr Romas die Idee der elektriſchen Drachen ſchon faſt ein Jahr vorher, ehe Franklin und er ſelbſt ſich deſſelben bedienet, gehabt hätte.

Da die von Romas mit elektriſchen Drachen angeſtellten Verſuche noch weit vortheilhafter, als die von Franklin angeſtellten, ausfielen; ſo iſt es wohl der Mühe werth, hier eine Beſchreibung von denſelben mitzutheilen.

Dieſer große Naturforſcher, welcher, wie wir in dem vorigen Kapitel geſehen haben, vom 12ten Jul. 1752 an immer beobachtet hatte, daß iſolirte Stangen deſto ſtärkere Funken gaben, je höher ſie ſich in die atmosphäriſche Luft erhuben, entſchloß ſich nun, um von der Wahrheit des Reſultats dieſer Verſuche noch lebhafter überzeugt zu werden, andere, und zwar ſolche Verſuche anzuſtellen, durch welche er, aller Wahrſcheinlichkeit nach, eine weit ſtärkere Luftelektricität ſich würde äußern ſehen. Er ließ daher einen elektriſchen Drachen ſechs hundert Fuß hoch in die athmosphäriſche Luft ſteigen. Dieſer Drache war in ſeinem größten Durchmeſſer ſieben Fuß und fünf Zoll hoch, und drey Fuß breit, und hatte ungefähr achtzehn Quadratfuß Fläche. Er hatte dieſem Drachen, wie leicht zu begreifen iſt, aus keiner andern Abſicht einen ſo beträchtlichen Umfang gegeben, als damit derſelbe einen deſto längern Faden tragen, und alſo deſto höher ſteigen könnte. Er wählte zu dieſem viel verſprechenden Verſuche den 14ten May 1753, und zwar deswegen, weil es an dieſem Tage wenigſtens zehnmal geregnet, und dieſe öftern Regengüſſe ſeine iſolirten Stangen in einem hohen Grade elektriſirt hatten. Allein der Verſuch gelang nicht: denn

denn man konnte, obgleich der Drache gut iſolirt worden war, keinen einzigen Funken erhalten. Die Urſache dieſes mißlungenen Verſuchs war dieſe: weil es, da der Drache ſtieg, nicht genug regnete, und alſo der hanfene Faden deſſelben nicht naß genug geworden war. In der Hoffnung, daß ein zweyter, an einem günſtigeren Tage anzuſtellender, Verſuch glücklicher ausfallen würde, umwand Herr Romas den Faden, um demſelben mehr Feſtigkeit zu ertheilen, mit einem kupfernen Drathe faſt eben ſo, wie man die Saiten eines Violons mit Drath umwindet, nur daß er den Drath nicht ſo feſt anzog, als man bey den Saiten eines Violons zu thun pflegt. Auch feuchtete er zugleich das Papier des Drachen mit Oel an. Mit dieſer Vorrichtung nun ſtellte er den 7ten Jun. 1753 Nachmittags um 1 Uhr, wo es von der Morgenſeite her donnerte, Verſuche an. Mehrere derſelben waren fruchtlos. Endlich aber glückte es ihm um halb 3 Uhr, daß der Drache ungefähr fünf hundert und funfzig Fuß gerade in die Höhe ſtieg, und den ganzen Faden trug, welcher doch ſieben hundert und achtzig Fuß lang war, und der mit dem Horizont einen Winkel von ungefähr fünf und vierzig Grad bildete. Da der zuzunehmen ſcheinende Wind die Hoffnung des Herrn Romas, Zeichen von Elektricität zu erhalten, noch mehr belebte, ſo band er an das untere Ende des Fadens eine viertehalb Fuß lange ſeidene Schnur, und dieſe Schnur wieder an ein Pendel, deſſen Gewicht in einem großen Steine beſtand, und der unter dem Schirmdache eines Gebäudes in der Vorſtadt angebracht war. Er befeſtigte ferner an den Faden, und zwar nahe an dem Orte, wo die ſeidene Schnur angebunden war, eine blecherne Röhre, deren Länge einen Fuß, und deren Durchmeſſer einen Zoll betrug, um aus derſelben, ſobald der Drache und ſein Faden elektriſirt ſeyn würden, Funken ziehen zu können. Der Grund, warum er das Pendel unter dem Schirmdache angebracht hatte,

war dieſer, damit die an daſſelbe gebundene ſeidene Schnur vor dem Regen geſichert wäre; indem die Seide nur dann, wenn ſie trocken iſt, iſolirt. Dieſes Pendel diente zu Regierung des Drachen. Mit zunehmenden Winde ſchwang nun das Pendel nach Verhältniß der Stärke des Windes, und wenn der Wind wieder nachließ, ſo näherte ſich das Pendel wieder der Bleylinie. Auch hatte er für einen Funkenzieher geſorgt, der aus einer gläſernen Röhre beſtand, welcher zwölf Zoll in der Länge und drey Linien im Durchſchnitt hatte, an deren einem Ende eine blecherne Röhre befeſtiget war, die an dem einen Ende eine Krümmung hatte, und einem Theile eines gewöhnlichen Etui's ähnlich war. An dieſer kleinen blechernen Röhre hieng eine drätherne Kette herab, die lang genug war, um auf die Erde zu reichen, wenn er Funken ziehen würde. Die Klugheit befahl die Anwendung dieſer weiſen Vorſicht. — Mit dem genannten Funkenzieher zog er ſogleich ſolche Funken, wie man vermittelſt einer gut geladenen Leydenſchen Flaſche erhält. Einige kleine Wolken, die ſich von der ganzen Maſſe der Gewitterwolken getrennt hatten, verurſachten dieſe Funken. Die Kleinheit dieſer Funken machte nicht nur Herrn Romas, ſondern auch faſt alle Umſtehende dreiſt, bald mit einem Schlüſſel, bald mit einem bloßen Finger, Funken zu ziehen. Dieſe elektriſchen Phänomene wurden, nachdem ſie anderthalb Viertel Stunden gedauert hatten, durch einen Mangel an Elektricität unterbrochen, welcher daher entſtanden war, weil ſich die kleinen Wolken, die die Elektricität erſt verurſacht hatten, von dem Wirbel des Drachen entfernet, und ein ganz weißes Gewölk, über welchem der blaue Himmel deutlich zu ſehen war, die Stelle derſelben eingenommen hatte. Eine Viertelſtunde darauf zeigte ſich die Elektricität wieder, aber weit ſchwächer, als vorher. Nachdem ſie binnen einigen Augenblicken faſt gänzlich verſchwunden war, zeigte ſie ſich von neuem in einem ſehr ſtarken Grade, und die

Zu-

Zuſchauer zogen wieder Funken, manche mit bloßen Fingern, andere mit Schlüſſeln, viele mit ihren Degen, einige mit ihren Röhren und Stöcken. Als der Beobachter ſelbſt einen Augenblick darauf mit dem Gelenke des Mittelfingers der rechten Hand das nämliche thun wollte, bekam er eine ſo gewaltige Erſchütterung, daß er ſie nicht nur in allen Fingern derſelben Hand, ſondern zugleich in der ganzen Hand, dem Ellenbogen, der Schulter, dem Unterleibe, in beyden Knieen und in den Knöcheln der Füſſe fühlte, und daß er glaubte, man hätte wohl nie bey dem Leydenſchen Verſuche, man möchte ihn nun mit zwey belegten Flaſchen, oder mit einem Leydner Vacuum angeſtellt haben, eine ſo heftige Erſchütterung bekommen.

Obgleich viele Umſtehende aus der heftigen Erſchütterung, die Herr Romas erlitt, natürlicher Weiſe ſahen, daß der Schlag überaus ſtark ſeyn mußte: ſo wagten es doch ſieben bis achte unter ihnen, ſich demſelben ebenfalls auszuſetzen, indem ſie ſich eben ſo anfaßten, wie bey dem Leydenſchen Verſuche, nur daß ſie keinen Kreis bildeten. Die Erſchütterung pflanzte ſich bis zu den Füſſen der fünften Perſon fort.

Das Gewitter näherte ſich, und ward immer heftiger, ohne daß ein Tropfen Regen fiel. Ueber dem Wirbel des Drachen und ungefähr faſt ſechzig Grade weit um denſelben herum, ſchwebten ſchwarze Wolken, welche befürchten ließen, es möchte ſich plötzlich eine zu ſtarke Elektricität zeigen, und alſo ein Unglück entſtehen, wenn man fortführe, auf die bisherige Weiſe Funken zu ziehen. Es wurden daher nun blos mit dem Funkenzieher welche gezogen. Indem man denſelben ſo nahe an die blecherne Röhre, die an dem Faden des Drachen hing, hielt, daß er nur ungefähr fünf Zoll noch von derſelben entfernt war, brach ein Funke, der gewiß über einen Zoll in der Länge, und zwey Linien in der Breite hatte, aus ihr hervor. Als

man den Funkenzieher zum zweytenmale der blechernen Röhre entgegen hielt, zeigte ſich der Funke in einer Entfernung von wenigſtens fünf bis ſechs Zollen, und er hatte faſt zwey Zoll in der Länge und eine verhältnißmäßige Breite. Vier bis fünf andere Funken, die man zog, hatten beynah eben ſo viel Umfang. — Man ſetzte die Verſuche fort, und man erhielt, darf ich ſagen elektriſche Funken? nein, wirkliche elektriſche Ströme, welche in einer Entfernung von mehr als zwölf Zollen aus der blechernen Röhre hervorbrachen, wenigſtens drey Zoll in der Länge, und über drey Linien im Durchmeſſer hatten, und ein ſo heftiges Geraſſel verurſachten, daß man es über zwey hundert Schritt weit hören konnte.

„Bey weiterer Fortſetzung dieſer Verſuche — ſo erzählt der Beobachter ſelbſt — hatte ich, ob ich gleich über drey Fuß von dem Faden des Drachen entfernt war, eine Empfindung im Angeſichte, als ob daſſelbe von Spinnegewebe berührt würde. Ich ſah ein, daß es gefährlich wäre, ſo nahe an dem Faden zu bleiben. Ich ſchrie aus allen Kräften zu den Umſtehenden, ſie ſollten ſich entfernen, und ſie wichen alle zurück. Ich ſelbſt entfernte mich ungefähr zwey Fuß weit von dem Faden: aber bald bekam ich die nämliche Empfindung im Angeſichte; und als ich dieſelbe zum zweyten male hatte, entfernte ich mich noch etwas weiter. Da ich mich alsdann für hinlänglich ſicher hielt, und von Niemand geſtöhrt ward, beobachtete ich nun vor allen andern das, was ſich an den Wolken ereignete, die über dem Wirbel des Drachen ſchwebten. Ich ſah weder über dem Drachen, noch wo anders, Blitze, hörte faſt gar keinen Donner, und ward nichts von Regen gewahr: aber ich bemerkte, daß der Wind von Oſten kam, und ſehr heftig war, ſo daß er den Drachen wenigſtens hundert Fuß höher, als im Anfange, führte. Indem ich dann meine Aufmerkſamkeit auf die blecherne

Röhre,

Röhre, welche an dem Faden des Drachen hing, und ungefähr drey Fuß weit von der Fläche der Erde entfernt war, richtete, ſah ich drey Strohhälme, davon der eine einen Fuß, der zweyte vier bis fünf Zoll, und der dritte drey bis vier Zoll lang zu ſeyn ſchien, ſich in die Höhe heben, aber doch ſo, daß ſie mit ihren untern Enden noch die Erde berührten, und unter der blechernen Röhre, gleich Marionettenpuppen, hüpfend einen Zirkeltanz machen, ohne ſich jedoch auf irgend eine Weiſe zu berühren. Dieſes kleine Schauſpiel, welches den Zuſchauern viel Vergnügen gewährte, dauerte ungefähr eine Viertelſtunde lang. Nachdem hierauf einige Tropfen Regen gefallen waren, hatte ich wieder die Empfindung, als ob mein Angeſicht von Spinnewebe umſchleyert wäre, und zugleich hörte ich ein anhaltendes Rauſchen, das dem Rauſchen eines kleinen Blaſebalgs ähnlich war. Dieſes war mir ein drittes Zeichen von der zugenommenen Elektricität: denn Funken aus der blechernen Röhre zu ziehen, hatte ich ſelbſt mit dem Funkenzieher ſeit der Zeit nicht gewagt, da wir die Strohhälme unter derſelben hatten tanzen geſehen. Dieſes dritte Zeichen bewog mich, ſowohl mich ſelbſt zu entfernen, als auch den Umſtehenden zuzurufen, ein gleiches zu thun. Endlich zeigte ſich ein Umſtand, der mich ſchaudern machte. Der längſte Strohhalm ward nämlich von der blechernen Röhre angezogen: hierauf hörte man ein dreymal ſchnell auf einander folgendes Knallen, das an Heftigkeit dem Gebrüll des Donners gleich kam. Manche Zuſchauer verglichen es mit dem Knallen einer Courierpeitſche, andere mit dem Gepraſſel losplatzender Fröſche eines Feuerwerks, und noch andere mit dem Gekrach eines auf ſteinernes Pflaſter heftig geworfenen irdenen Gefäßes; kurz, es war ſo ſtark, daß man es in dem ganzen innerſten Bezirk der Stadt, ungeachtet des um dieſe Zeit daſelbſt herrſchenden Getöſes, hören konnte — Das elektriſche Licht, welches ſich bey dieſer Explosion zeigte,

hatte

hatte die Geſtalt einer Spindel, und acht Zoll in der Länge und vier bis fünf Linien im Durchmeſſer. Aber noch mehr! der von der blechernen Röhre angezogene Halm, welcher dieſe Exploſion verurſacht hatte, folgte nun dem Faden des Drachen. Mehrere Umſtehende ſahen ihn mit der größten Geſchwindigkeit fünf und vierzig bis funfzig Toiſen hoch emporſteigen, und bald von dem Faden angezogen, bald von demſelben zurückgeſtoßen werden, und zugleich bemerkten ſie folgenden ſonderbaren Umſtand. So oft nämlich der Halm von dem Faden angezogen ward, erſchienen breite Feuerflächen, und man hörte ein anhaltendes Gekrach, welches aber doch nicht ſo heftig war, als das erſtere dreymalige Knallen. Es ſahen aber nicht blos, die Umſtehenden dieſe breiten Feuerflächen, auch die Zimmerleute, welche über dem Thore des Mehlmagazins arbeiteten, wurden ſie gewahr. Dieſe haben ſogar geſagt, daß ſie über dem Faden, bis zu dem Drachen hinauf, Feuerflächen geſehen hätten; woraus ſich ſchließen läßt, daß der Halm ganz bis zur Höhe des Drachen hinauf gedrungen ſey. — Kurz nach der erſten Exploſion folgte eine zweyte, und auf dieſe wieder eine dritte. Dieſe beyden letzteren Exploſionen verurſachten ebenfalls drey ſchnell auf einander folgende Knalle, die ſogar noch heftiger waren, als die von der erſten Exploſion hervorgebrachten. Ich konnte nicht einſehen, was die Urſache der beyden letzten Exploſionen war, und keiner von den Umſtehenden vermochte mir auch nur eine einigermaßen wahrſcheinliche Urſache von der dritten anzugeben: in Anſehung der zweyten aber verſicherten mir einige, daß nach der erſten Exploſion einer von den Hälmen angezogen worden, und in dieſem Augenblick die zweyte Exploſion erfolgt ſey. Wenn es auch nicht wahr ſeyn ſollte, daß einer dieſer Hälme zur zweyten Exploſion Anlaß gegeben; ſo iſt es wenigſtens wahrſcheinlich, daß Staub, oder einige Sandkörner, oder ſonſt gewiſſe kleine Körper dieſer Art, die unter der blechernen

Röhre auf der Erde lagen, die beyden letzten Explosionen verursacht haben: denn der zunehmende Regen hätte die Elektricität beträchtlich verſtärkt; welches man daraus abnehmen konnte, weil auf eine jede der beyden letzten Explosionen längere und ſtärkere Feuerflächen ſich zeigten, ein größeres Gekrach ſich hören ließ, und zuletzt ein Rauſchen wie das Rauſchen eines großen Blaſebalgs in einer Schmiedeeſſe."

Es iſt zu bemerken, 1) daß man von der erſten dieſer drey, gleichſam von ſelbſt entſtandener, Explosionen an bis zum Ende des Verſuchs keinen Blitz ſah, und faſt keinen einzigen Donner mehr hörte, welches ſich aber ganz anders verhielt, als der Drache gefallen war; 2) daß man einen phosphoriſchen Geruch, der dem elektriſchen Fluidum eigenthümlich iſt, ſehr deutlich roch; 3) daß um den Faden des Drachen ein feuriger Cylinder, der drey bis vier Zoll im Durchmeſſer hatte, eine merkliche Zeit lang ſich zeigte: und daß man 4) nach geendigtem Verſuch in der Erde, gerade unter der blechernen Röhre, ein Loch gewahr ward, welches einen Zoll tief, und einen halben Zoll breit war, und wahrſcheinlicherweiſe durch die großen und ſtarken Feuerflächen, die nach jenen drey Explosionen erſchienen, war verurſacht worden.

Der Fall des Drachen machte dem Verſuch ein Ende. Denn da ſich der Wind nach Süden gewendet hatte, der Regen ſtärker geworden, und etwas Hagel gefallen war, ſo konnte ſich der Drache nicht länger in der Luft erhalten. Da der Faden, als der Drache fiel, ein Dach berührte, ſo ſuchte man denſelben zu faſſen, und man zog wirklich ungefähr zwanzig Klaſtern davon an ſich. Als aber derjenige, welcher den Faden gefaßt hatte, dem Drachen einen Schwung gab, ſo daß er ſich wieder höher in die Luft erhub, und der Faden nun nicht mehr das Dach berührte; ſo fühlte er ein ſo ſtarkes Gekniſter in den Händen, und zugleich eine ſo gewaltige Erſchütterung in ſeinem gan-

zen

zen Körper, daß er den Faden fahren laſſen mußte. Indem er ihn fahren ließ, fiel er auf die Füſſe eines Zuſchauers, der dadurch ebenfalls eine, jedoch erträgliche, Erſchütterung empfand.

Aus allen den bisher angeführten Thatſachen erhellet deutlich, daß, je höher die Leiter ſind, deſto ſtärker und lebhafter auch die Funken ſind, die man aus denſelben zieht, und daß ſich die Luftelektricität in einer geringern Entfernung von den Gewitterwolken in einem ſtärkern Grade zeigt, als in einer weitern Entfernung von denſelben.

Den Tag vorher, da dieſer Verſuch angeſtellt wurde, hatte man auch bey einem Gewitter, das faſt gar keinen Regen gab, den nämlichen Drachen ſteigen laſſen. Hier hatte ſich nun zwar eine Elektricität geäußert, die weit ſtärker war, als diejenige, welche man mit einer überaus gut geladenen Flaſche darſtellen kann: allein ſie kam doch mit der, welche wir nur eben beſchrieben haben, faſt in gar keine Vergleichung. Diejenigen, welche dieſe beyden Verſuche mit angeſehen haben, haben geſagt, daß noch ein größerer Unterſchied zwiſchen ihnen geweſen ſey, als zwiſchen 1000 und 1. So unbedeutend war auch gegen den bisher betrachteten Verſuch derjenige, welcher am 11 deſſelben Monats Nachmittags gegen 3 Uhr bey einem Gewitter angeſtellt wurde, das ſich nur durch dicke Wolken, Blitze und einige Donnerſchläge ankündigte.

Herr **Romas** machte auch mit den Herren **Dutilh** im Julius und Auguſt des Jahrs 1753 noch andere Verſuche, deren Beſchreibung er der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris mitgetheilt hat, und welche auf das deutlichſte beweiſen, daß ein elektriſcher Drache, der dem vorigen ähnlich iſt, bey ſehr heiterer Witterung, wo ſich gar kein Anſchein zu einem Gewitter zeigt, dergeſtalt elektriſirt werden könne, daß ſein Faden Funken giebt, und

in denjenigen, welche dieſe Funken mit dem Finger ziehen, ſtarke Erſchütterungen hervorbringt. „Bey dieſen Verſuchen, ſagt Herr Romas, bemerkte man folgende Umſtände. 1) Wenn man recht ſtarke Funken ziehen wollte, ſo mußte man einige Zeit warten, bis nämlich der Drache elektriſch geworden war. 2) Bisweilen zeigten ſich einzelne kleine weiße Wolken, welche, indem ſie ſich dem Drachen näherten, die Elektricität zu ſchwächen ſchienen. 3) Da der Wind nicht gleichmäßig wehete, ſo nahm die Elektricität zu, wenn ein ſtarker Windſtoß den Drachen höher trieb, und im Gegentheil nahm dieſelbe ab, wenn der Wind nachließ, und alſo der Drache tiefer herabſank. 4) Am ſtärkſten war allemal die Elektricität, wenn ein überaus heftiger Windſtoß, der den Drachen hoch in die Lüfte hinauf ſchleuderte, zu einer Zeit geſchah, da der Drache von den Wolken entfernt war: am ſchwächſten war ſie hingegen, wenn ſich ein ſolcher Windſtoß alsdenn ereignete, wenn der Drache ganz nahe an den Wolken ſchwebte.“ Dieſe Verſuche ſind nachher mit dem nämlichen Erfolg mehrere male wiederholt worden *).

Durch keinen von allen den Verſuchen aber, welche Herr Romas mit elektriſchen Drachen angeſtellt, hat er eine ſo auſſerordentlich ſtarke Luftelektricität erhalten, als durch denjenigen, welchen er den 16. Auguſt 1757 anſtellte. Denn die elektriſchen Ströme, welche ſich hier zeigten, waren neun bis zehn Fuß lang, und einen Zoll dick, und die Knalle, die ſie verurſachten, waren ſtärker, als Piſtolenſchüſſe. Und doch war das Gewitter, während welchem dieſer Verſuch gemacht wurde, gar nicht heftig, indem man nur äuſſerſt ſelten einen ſchwachen Donner hörte; auch war der Regen faſt von gar keiner Bedeutung. „Ehe eine Stunde verſtrichen war, ſagt Herr

Romas

*) Siehe Memoires des Savans Etrangers. Tom. 2, 1755.

Romas ſelbſt, in einem an den Abt Nollet den 26. Auguſt 1757 geſchriebenen Briefe, hatte ich gewiß dreyßig elektriſche Ströme von dieſem Umfange erhalten, unzähliger anderer von ſieben und weniger Fuß nicht zu gedenken. Was mir aber bey dieſem noch nie geſehenen Schauſpiel am angenehmſten war, beſtand darinn, daß die größten elektriſchen Ströme von ſelbſt erfolgten, und ungeachtet ihrer Größe, unabläßig blos auf den nächſten unelektriſchen Körper fielen. Dieſe Stetigkeit ihrer Bewegung machte mich dreiſt, dieſes elektriſche Feuer mit meinem Funkenzieher zu ziehen, und ſelbſt zu der Zeit, da das Gewitter am ſtärkſten war. Da dieſer mein gläſerner Funkenzieher nur zwey Fuß in der Länge hatte, ſo konnte ich mit demſelben, ohne die geringſte Erſchütterung in meiner Hand zu verſpüren, die 6 bis 7 Fuß langen Feuerſtröme eben ſo gut, wohin ich wollte, leiten, als diejenigen, welche nur 7 bis 8 Zoll lang waren.“

Herr Romas führt drey Hauptumſtände als die Urſachen an, warum man mit elektriſchen Drachen ſehr große elektriſche Ströme erhalten kann. Der erſte iſt die Länge des Fadens; der zweyte der ununterbrochene Zuſammenhang des Metalldrathes, womit der Faden umwunden iſt; und der dritte die beſondere Beſchaffenheit des Gewitters, bey welchem der Verſuch angeſtellt wird. — Was den erſten Umſtand betrifft, ſo iſt kein Zweifel, daß die Länge des Fadens nicht viel zur Vermehrung ſeiner Wirkungen beytragen ſollte. Denn es iſt eine ausgemachte Sache, daß die Stärke der Elektricität weit mehr durch die Größe der Fläche der elektriſirten Körper, als durch die Menge ihrer Maſſe, beſtimmt wird; und eben ſo gewiß iſt es, daß ſich die Stärke der Elektricität mehr nach der Länge der elektriſirten Körper, als nach den andern Dimenſionen derſelben richtet. Der Grund alſo, warum man bey dem den 16 Auguſt 1757 angeſtellten Verſuche weit größere

Wirkungen, als bey dem am 7 Junius 1753 angeſtellten Verſuche, erhielt, iſt unſtreitig eines Theils in der um die Hälfte größeren Länge des Fadens zu ſuchen. — Was den zweyten Umſtand anlangt, ſo kann man, wenn der um den Faden gewundene Drath zerrißen iſt, ſo lang der Faden auch an ſich iſt, doch die Länge deſſelben nur von dem unterſten Theile der Trennung des Drathes an bis zu der ſeidenen Schnur rechnen, wenigſtens wenn die beyden Enden des zerrißenen Drathes weit von einander ſtehen: denn in dieſem Falle kann die elektriſche Materie nicht von dem obern Drathe bis zu dem untern gelangen. „In dem entgegengeſetzten Fall, und wenn während des Gewitters nicht genug Regen fällt, ſo daß der Faden des Drachen nicht hinlänglich feucht wird, ereignet es ſich nicht ſelten, daß derſelbe an einer faſt ganz trockenen Stelle ſchon bey der erſten Exploſion verſengt wird. Ein Umſtand, der mir viele Verſuche vereitelt hat. Denn es geſchieht alsdann ſehr leicht, daß der Faden bricht, ob er gleich noch nicht gebraucht worden, wie mir öfters begegnet iſt. Um dieſem widrigen Ereigniß zuvorzukommen, fährt Herr Romas fort, gebe ich dem Drathe folgende Zurichtung. Ich laſſe aus gutem Hanf eine hinlängliche Menge Faden faſt von der Dicke, als derjenige iſt, welcher zur Mittelleinwand genommen wird, verfertigen. Dieſen Faden nun laſſe ich doppelt nehmen, den Drath hinzufügen, und dieſe drey Faden zuſammendrehen, ſo daß die beyden hanfenen Fäden mit dem metallenen ein Ganzes bilden. Auf dieſe Weiſe bekommt der Drath Feſtigkeit genug, um ſehr ſtarkes Ziehen und Reiben aushalten zu können. Alsdann lege ich denſelben auf die oben angegebene Weiſe um den Faden des Drachen an. Nur beobachte ich dabey noch eine Vorſichtsregel. Ich befeſtige nämlich den Drath aller zwey Fuß mit gewöhnlichem Zwirnsfaden, den ich mit einer Nehnadel zwey bis drey mal durch den Faden des Drachen hindurchführe. Dadurch

durch verſchaffe ich mir, auſſer der hinlänglichen Feſtigkeit des Drathes, zugleich noch andere Vortheile. Zum Beyſpiel: wenn der Drath ja reißen ſollte, ſo können doch die Enden deſſelben nicht ſehr weit von einander ſtehen. Auch bemerkt man dann eine Trennung deſſelben ſehr leicht. Endlich hat man auch nicht ſo viel Zeit nöthig, die Enden deſſelben wieder zu vereinigen, als wenn er ſich etwa, bey vernachläßigter Beobachtung dieſer Vorſichtsregel, drey bis vier Toiſen weit von dem Faden losgewickelt hat, wie ich ſehr oft zu ſehen das Mißvergnügen gehabt habe.“ Die Beobachtung aller dieſer Vorſichtsregeln iſt alſo mit Recht als eine von den Urſachen anzuſehen, welche machten, daß der am 16 Auguſt 1757 angeſtellte Verſuch glänzender ausfiel, als derjenige, welcher am 7 Junius 1753 angeſtellt worden war. Denn bey dieſem war der Drath, wegen Vernachläßigung dieſer Behutſamkeitsregeln, an mehreren Orten zerrißen. Was endlich den dritten Umſtand betrifft, ſo iſt es allerdings gewiß, daß bey manchen Gewittern mehr elektriſche Materie vorhanden iſt, als bey andern, und daß ſich alſo eine größere Menge dieſes Fluidums dem errichteten Apparate mittheilt. — Herr Romas hat beobachtet, daß ſich der Wind faſt nie eher erhebt, als wenn das Gewitter ſchon ſehr nahe iſt, oder es ſchon zu regnen angefangen hat, und daß es in einem jeden dieſer beyden Fälle gefährlich iſt, den Drachen ſteigen zu laſſen, weil man dann den Faden deſſelben nothwendigerweiſe in der Hand halten muß. „Als ich dieſes am 21 Junius 1756 zu einer Zeit, wo es gar nicht regnete, ſondern blos donnerte, hatte thun wollen, ſo empfing ich, ſagt dieſer Beobachter, einen ſo entſetzlichen Schlag, ohne die ausbrechende elektriſche Materie wahrzunehmen, daß ich davon zu Boden geworfen ward. Dieſes widrige Ereigniß machte mich nachher ſo furchtſam, daß ich viele günſtige Gelegenheiten, wo ich den Drachen hätte können ſteigen laſſen, unbenutzt ließ.

Ich ſann daher auf ein Mittel, wie ich den Drachen, ohne ſeinen Faden zu berühren, ſteigen laſſen könnte. Nach vielen vergeblichen Bemühungen iſt es mir endlich geglückt, eine kleine Maſchine zu verfertigen, die ich mit drey ſeidenen Schnüren, denen ich, nach meinem Gefallen, eine verſchiedene Länge geben kann, ſehr weit von mir halte, und die ich, je nachdem es nöthig iſt, entweder weiter von mir entfernen, oder mir mehr nähern, kurz, ſo oder anders leiten kann. Sie beſtehet in einer kleinen Rolle, die den Faden ſo geſchwind, oder ſo langſam, als ich will, abwickelt. Iſt derſelbe ganz abgewickelt, ſo findet ſich der Drache durch Hülfe einer ſeidenen Schnur, die ſo lang iſt, als ich es für nöthig finde, iſolirt.“ Auch hat Herr Romas zu Operationen, wo man ſich nicht ohne Gefahr dem Faden des Drachen ſehr nähern kann, einen Funkenzieher erfunden, der von jenem gläſernen verſchieden iſt. Dieſes neue Inſtrument kann nach Gefallen verlängert und verkürzt werden, und beſtehet aus einer ſeidenen Schnur, die an dem Ende eines zwanzig Fuß langen Fadens angebracht iſt, welcher dem Faden des Drachen gleich iſt, und mit demſelben eine Gabel bildet, ſo daß man dieſen Faden als einen Zweig des Hauptfadens betrachten kann *).

Nun will ich einen kurzen Auszug aus dem von **Watſon** an den Abt **Nollet** am 15ten Jenner 1753 von London aus geſchriebenen Briefe, in welchem eine Beſchreibung von dem Franklinſchen Drachen gegeben wird, hier mittheilen. „**Franklin** hat, heißt es daſelbſt, der königlichen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften vor ungefähr 14 Tagen von einem ſehr ſchönen, von ihm ſelbſt angeſtellten, elektriſchen Verſuche, um Elektricität aus den Wolken

*) Siehe Memoires des Savans Etrangers, Tom. 4, S. 514 u. folg.

ken zu erhalten, Nachricht gegeben. Ueber zwey kleine, kreuzweis gelegte, hölzerne Stöcke ſpannet man ein ſeidenes Schnupftuch aus, welches man mit einem Stabe und einem hanfenen Faden verſieht, u. ſ. w., und man hat einen kleinen Drachen. An das eine Ende eines dieſer kleinen Stöcke, an deſſen anderem Ende der Stab befeſtiget iſt, bringt man noch einen Drath von der Länge eines Fußes an. Man hat zu dieſer Maſchine, ſtatt Papier, ein ſeidenes Schnupftuch deswegen gewählt, damit Wind und Regen keinen ſo ſchädlichen Einfluß auf dieſelbe äußern können. Wenn ſich Anſtalten zu einem Gewitter an dem Horizonte zeigen, (und Gewitter ſind in Amerika ſehr gewöhnliche Erſcheinungen) ſo läßt man den Drachen mittelſt des hanfenen Fadens ſteigen, an deſſen Ende man ein ſeidenes Band angeknüpft hat. Wenn es regnet, begiebt ſich der Beobachter, das ſeidene Band in der Hand haltend, in ein Haus, damit dieſes Band nicht feucht werde. Auch nimmt ſich der Beobachter in Acht, daß der hanfene Faden nicht die Mauern oder das Holzwerk des Hauſes berühret. Sobald ſich die Gewitterwolken dem Drachen nähern, ſo wird derſelbe mit ſeinem hanfenen Faden elektriſch, und dieſer Faden bekommt ein ſtrubbiges Anſehen, indem ſich die auf ſeiner Oberfläche befindlichen loſen Fädchen nach allen Seiten ausbreiten. Wenn man einen kleinen Schlüſſel an dieſen Faden hält, ſo kann man damit Funken aus demſelben hervorlocken. Sind aber der Drache, der hanfene Faden, u. ſ. w. völlig naß, ſo läßt ſich die elektriſche Materie beſſer leiten, und man kann alsdann Feuerpinſel in großer Menge aus dem Schlüſſel hervorbrechen ſehen, wenn man einen Finger an denſelben hält. Ferner: mit dieſem Apparate kann man Weingeiſt anzünden, den Leydenſchen und jeden andern elektriſchen Verſuch machen.“ Aus dieſem Briefe ſiehet man alſo, daß die elektriſchen Wirkungen zu Nerac weit größer geweſen ſind, als zu Philadelphia. Dieſe Verſchie-

denheit rührt unſtreitig daher, daß Herr **Romas** den Faden des Drachen mit einem Drath verſehen hatte, welches der Beobachter zu Philadelphia nicht gethan *).

Auch der berühmte Pater **Beccaria** hat ſehr viele Verſuche über die athmosphäriſche Elektricität ſowohl bey Gewittern als bey heiterm Himmel, theils mit iſolirten Stangen, theils mit Drachen, und zwar zu verſchiedenen Zeiten und an verſchiedenen Orten, angeſtellt. Daß er ſeine Verſuche immer abgeändert hat, dies hat ihm Gelegenheit gegeben, viele intereſſante Bemerkungen zu machen, von denen wir in der Folge reden werden. Bisweilen waren die Fäden ſeiner Drachen mit Drath verſehen, bisweilen aber nicht. Damit ſeine Drachen immer iſolirt waren, wenn er ihnen mehr oder weniger Faden gab, ſo rollte er dieſelben auf eine Winde (dévidoir), die von gläſernen Pfeilern getragen wurde; auch brachte er deshalb ſeinen Leiter mit der Achſe der Winde in Verbindung **).

**Muſchenbrök** hat ebenfalls verſchiedene Verſuche über die athmosphäriſche Elektricität mit Drachen angeſtellt, und gefunden, daß man durch Hülfe dieſer Apparate elektriſche Funken erhalten kann; daß dieſe Funken um ſo ſtärker und lebhafter ſind, je weiter ſich der Apparat von der Erde entfernt befindet, und im Gegentheil um ſo ſchwächer, je näher ſich der Apparat an der Erde befindet, ſo daß, wenn derſelbe der Erde allzu nahe iſt, ganz und gar keine Funken ſich zeigen. — Am 16ten September 1756 band dieſer einſichtsvolle Phyſiker, welcher ſich damals zu Warmand, einem Dorfe bey Leyden, befand, um zu ſehen, wie ſich die Elektricität nahe an der Ober-



*) Siehe Memoires des Savans Etrangers, Tom. 2. S. 393.

**) Siehe **Beccaria's** Lettere dell Elettricismo, S. 112.

fläche der Erde zeigen würde, ein ſeidenes Band an jedes Ende eines Drathes, der hundert und funfzig Fuß lang und fünftehalb Fuß hoch von der Erde horizontal aufgeſpannt war: allein er bemerkte gar kein Zeichen von Elektricität. In der Folge brachte er den Drath in einer ſehr großen Höhe, die der Höhe eines Thurmes gleich war, an, und die an die Enden deſſelben gebundenen ſeidenen Bänder ſtellte er ſo, daß der Drath immer iſolirt war. Deſſenungeachtet gab dieſer metallene Leiter kein Zeichen von Elektricität. Allein mittelſt eines ſehr hoch in die Luft gedrungenen Drachen erhielt der Beobachter überaus lebhafte Funken, und vernahm zugleich, als die elektriſche Materie aus dem Drathe hervordrang, ein ziſchendes Geräuſch. Es wehete an dem Tage, da dieſer Verſuch gemacht wurde, ein gelinder Nordwind, der Himmel war völlig heiter, die Luft ſehr trocken, das Barometer ſtand 29 Grad, und das Thermorneter 71 Grad hoch. Als der Drache ungefähr ſieben hundert Fuß hoch gedrungen war, zog man aus einem Schlüſſel, der an dem untern Ende des Drathes, welcher die Stelle eines Fadens vertrat, angebracht war, ſehr lebhafte Funken, die mit Geräuſch hervorbrachen, und in dem ganzen Arme eine Erſchütterung verurſachten. Wenn man mit der andern Hand einen Baum berührte, indem man mit der einen Funken aus dem Schlüſſel zog, ſo bekam man in beyden Armen zugleich einen ſo heftigen Schlag, als ob der Baum und der Drath elektriſche Materie ausgeſtrömt hätten. Den Knall, der den ausbrechenden Funken begleitete, hörte man hundert Fuß weit, und rings umher roch man einen ſchweſelhaften Geruch. Hielt man die Hand nahe an den Drath, ſo bekam man eine ſolche Empfindung in derſelben, als ob ſie von Spinnewebe umhüllt wäre. Die Elektricität dieſes Drathes äußerte ſich aber nicht beſtändig: denn es verſtrichen immer zwiſchen zwey auf einander folgenden Funken zehn Sekunden. Wenn

der

der Wind heftiger ward, ſo ſtieg der Drache höher, und die Elektricität verſtärkte ſich: ſobald der Wind aber wieder nachließ, ſo ſank der Drache verhältnißmäßig tiefer, und die Elektricität nahm verhältnißmäßig ab.

„Als am 20ſten Julius gegen 7 Uhr des Abends ein heftiges Gewitter entſtanden war, ſagt Muſchenbrök, ließ ich einen Drachen ſteigen. Es drangen alsdann aus ſeinem Drathe Funken hervor, die ſchnell auf einander folgten, und ein Gepraſſel verurſachten, das man in einer ſehr großen Entfernung hören konnte. Man hielt den Drath an den Kopf eines Hundes, eines Bocks, eines Stiers, und dieſe Thiere bekamen dadurch ſo heftige Schläge, daß ſie ſogleich davon flohen, und ſich mit aller Macht widerſetzten, wenn man dieſen Verſuch noch einmal mit ihnen vornehmen wollte. Wir bildeten, einander bey den Händen faſſend, eine Kette, und als einer von uns den Drath berührte, empfanden wir alle ſogleich eine Erſchütterung.“ Es iſt überflüßig, zu bemerken, daß man nicht immer Zeichen von Elektricität erhält, ob ſich gleich der Drache in einer Höhe von ſechs hundert Fuß befindet. Dieſes erfuhr auch Muſchenbrök im Monat Auguſt des genannten Jahres, da doch zu der Zeit, wo er ſeinen Verſuch anſtellte, ein mäßiger Nordwind wehete, und der Himmel mit Wolken bedeckt war. Auch Herr Edens nahm am 8ten September eben dieſes Jahres, an welchem ein Südwind wehete, kein Zeichen von Elektricität wahr, ob ſich gleich ſein Drache in einer großen Höhe befand, und der Horizont mit Wolken umzogen war.

Am 14ten Julius 1757, und zwar gegen 6 Uhr des Abends, machte Muſchenbrök mit dem Baron Van-der-Does und Toparcha von Langenveld in den Vorſtädten zu Noordwick die nämlichen Beobachtungen.

Es war an den Drachen nicht ein Faden, ſondern ein ſehr dünner Drath, gebunden, den man, weil er auf eine hölzerne Welle (un tambour de bois) gewunden war, nach Gefallen verlängern konnte. An dem untern Ende des Drathes hatte man ein ſeidenes Band, das eine Elle lang war, befeſtiget. Die Luft war ein wenig neblicht, und es wehete ein gelinder Südwind, da ſie den Drachen ſteigen ließen. Als dieſer noch nicht weit von der Erde entfernt war, bemerkten ſie gar kein Zeichen von Elektricität. Da er aber ungefähr hundert Fuß hoch war, ſahen ſie eine ſehr ſchwache Elektricität ſich äußern, indem ſie kleine Funken ziehen konnten, von denen einer auf den andern nur nach anderthalb oder zwey Minuten folgte. Als dieſe Beobachter in der Folge auf einem der höchſten Sandberge in Noordwick ihren Drachen wieder ſteigen ließen, ſo nahm derſelbe eine ſo große Menge von elektriſcher Materie auf, daß ſie in ſehr kurzer Zeit mit einem Schlüſſel aus einer blechernen Röhre, die mit einer Kette, an welcher eine ſeidene Schnur befeſtiget war, in Verbindung ſtand, ſehr ſtarke Funken, die ein Gepraſſel von ſich gaben, und einen ſchwefelhaften Geruch um ſich her verbreiteten, ziehen konnten *).

Kinnerſley hat ebenfalls elektriſche Drachen ſteigen laſſen, deren Faden in ſeiner ganzen Länge mit dünnem Drath verſehen war, den er wieder mit Zwirn umwunden hatte. Die Enden der verſchiedenen Drathſtücke waren aber mit gewichstem Zwirn vereiniget, und zwar in der Abſicht, damit ſie nicht als Spitzen wirken könnten. „Ich habe dieſen Verſuch zweymal bey überaus trockener und ganz heiterer Luft gemacht, und allemal den Faden ein wenig bejaht elektriſirt gefunden. Der Drache war mit drey metallenen Spitzen verſehen, davon ſich eine an dem [illegible] Ko-

*) Muſchenbroeck, Tom. I. S. 396. §. 913 u. ſ. w.

Kopfe, und eine an jeder Seite deſſelben befand. Daß der Faden des Drachen elektriſirt war, erkannte man daraus, weil die beyden Gorkkugeln, die mit feinen ſeidenen Fädchen an dieſem Faden aufgehangen waren, ſich von einander entfernten. Daß aber der Faden bejaht elektriſirt war, nahm man daraus ab, weil die Gorkkugeln, indem man den Drath einer geladenen Flaſche an den Faden hielt, ſich immer weiter von dem Drathe entfernten, ohne ſich erſt demſelben genähert zu haben. Dieſer Verſuch zeigte, daß die Luftelektricität mehr in der Höhe, als in der Tiefe, befindlich war. Dieſes verhält ſich aber nicht immer ſo: denn Sie wiſſen, daß wir oft Gewitterwolken verneint elektriſirt, und aus der Erde Elektricität aufnehmend, gefunden haben. Man kann mit Grund behaupten, daß ſich die Gewitterwolken allemal bey ihrer Entſtehung in dieſem Zuſtande befinden, und ſo lange in demſelben verbleiben, bis ſie ſich hinlänglich ausgebildet haben. — Warum ſie ſich aber bisweilen noch gegen das Ende des Gewitters in einem poſitiv elektriſchen Zuſtande befinden, dies iſt eine Frage, welche hier nicht erörtert werden kann" *).

Auch der Fürſt von Gallitzin hat, und zwar mit Hrn. Dentan, Verſuche über die äthmosphäriſche Elektricität mittelſt elektriſcher Drachen angeſtellt, und dieſelben nachher der Akademie der Wiſſenſchaften zu Petersburg bekannt gemacht **). Dieſe Verſuche ſind den 4ten Junius 1775 angefangen, und bis zu Anfange des Jahrs 1778 fortgeſetzt worden, und zwar im Haag, einem Orte,

*) Siehe Kinnersley's zweyten Brief an Benj. Franklin, der in den Oeuvres de Franklin, Tom. I. S. 205. befindlich iſt.

**) Siehe deſſen Obſervations ſur l'electricité, par le moyen d'un cerf volant.

te, der in einem Lande liegt, wo die Luft immer mit Dünſten angefüllt iſt, und bey Sonnenuntergang, zu welcher Zeit viele dieſer Verſuche gemacht worden ſind, gemeiniglich ein dicker Nebel herrſcht. „Ob wir gleich, ſagt dieſer Naturforſcher, bey allen Arten von Winden, zu verſchiedenen Jahreszeiten und Stunden, bey trockener und warmer, und bey feuchter Witterung unſern Drachen haben ſteigen laſſen, ſo haben wir doch bey jedem Verſuche deutliche Zeichen von bald ſtärkerer, bald ſchwächerer Elektricität wahrgenommen. Sowohl bey Nacht als bey Tage haben wir elektriſche Funken glänzen geſehen, und unſere Flaſche geladen.“

Die Reſultate dieſer Verſuche ſind folgende. 1) Die Höhe, wo ſich die athmosphäriſche Elektricität zu äußern anfängt, iſt ſehr verſchieden, welches daher zu rühren ſcheint, daß die untere Luft bald mehr, bald weniger trocken iſt. Daher mußte man bey feuchter Witterung, wo die untere Luft mit vielen Dünſten angefüllt war, den Drachen allemal höher ſteigen laſſen, wenn man Zeichen von Elektricität erhalten wollte; und daher erhielt man nur ſelten eher welche, als bis der Drache wenigſtens hundert und funfzig oder zwey hundert Fuß über den Sandhügel am Ufer, der wieder ſiebenzig bis achtzig Fuß höher, als die Meeresfläche, iſt, befindlich war.

2) Die Luftelektricität iſt bisweilen poſitiv, und bisweilen negativ. Man kann aber annehmen, daß ſie bey ſtillem Wetter öfter poſitiv, und kurz vor Gewittern öfter negativ iſt.

3) Man kann zwar zu allen Zeiten Zeichen von Elektricität erhalten: doch finden dabey einige Verſchiedenheiten ſtatt. Denn 1) wenn es zu regnen anfing, als man den Drachen hatte ſteigen laſſen, ſo verſchwand die Elektricität, und zeigte ſich erſt einige Minuten nach Endigung

gung des Regens wieder. 2) Wenn einzelne Wolken an dem Horizonte ſchwebten, ſo nahm die Elektricität allemal merklich zu, ſobald eine derſelben über den Drachen weg-ging, und nahm dann wieder ab, wenn ſich die Wolke von dem Drachen entfernt hatte. 3) Allemal verminderte ſich die Elektricität, und verſchwand ſogar bisweilen gänzlich, wenn der Wind nach ließ, und der Drache alſo ſank: hingegen nahm ſie zu, oder zeigte ſich, wenn ſie verſchwunden war, wieder von neuem, wenn der Wind heftiger ward, und der Drache alſo höher drang.

4) An manchen Tagen verſchwand und zeigte ſich unabläßig die Elektricität des Drachen, und war bald poſitiv, bald negativ. Dieſes rührte wahrſcheinlicher Weiſe von dem beſtändigen Steigen und Sinken des Drachen her.

5) Bey ſtarken Nebeln zeigte ſich die Elektricität immer gleichmäßig, und war ſogar öfters ſehr ſtark.

## Drittes Kapitel.

### Verſchiedene Beobachtungen der Alten über die athmoſphäriſche Elektricität.

Obgleich die Gewitterelektricität erſt in den neuern Zeiten entdeckt worden iſt, ſo findet man doch ſchon deutliche Spuren in den Schriften der Alten, welche uns überzeugen können, daß ihnen die athmoſphäriſche Elektricität nicht gänzlich unbekannt geweſen ſey. Ich will, um

um dieſe Behauptung nicht ohne Beweiſe zu laſſen, verſchiedene Stellen aus den Schriften der Alten hier anführen.

Herodot ſagt, daß man mit einem ſpitzigen Eiſen den Bliz anziehen könne. Er ſagt ferner, daß die Thracier Pfeile in die Luft abgedrückt, und die Hyperboräer mit einem ſpitzigen Eiſen verſehene Piken in die Höhe geſchleudert hätten, damit dieſe Werkzeuge Blitzmaterie anſaugen ſollten. Doch hat Oſtertag in ſeiner Schrift de auſpiciis ex acuminibus weitläuftig bewieſen, daß ſowohl die Griechen als die Römer dieſe und andere elektriſche Wirkungen den himmliſchen Mächten zugeſchrieben haben. So viel iſt wenigſtens gewiß, daß dieſe Nationen die Elektricität ſehr wenig gekannt haben.

Auch Plinius ſagt, man könne den Blitz vermöge gewiſſer Opfer und Formeln dem Himmel entziehen, und auf einen gewiſſen Punkt hinbeſtimmen. Durch eine alte Tradition weiß man, daß dieſes in Hetrurien bey den Volſiniern geſchehen iſt. So ſoll, z. B., ihr König Porſenna ein gewiſſes Ungeheuer, das Volta genennt wurde, und welches, nachdem es große Verwüſtungen auf dem Lande angerichtet hatte, in die Stadt gekommen war, dadurch getödtet haben, daß er Feuer vom Himmel auf daſſelbe hatte fallen laſſen.

Lucius Piſo, ein ſehr glaubwürdiger Schriftſteller, erzählt, daß ſchon vor Porſenna, Numa Pompilius oft das nämliche gethan, und daß Tullus Hoſtilius, weil er die dabey gewöhnliche Ceremonie nicht beobachtet, in den heiligen Wäldern, wie in unſern Tagen der Profeſſ. Richmann, von dem Donner erſchlagen

worden ſey; welches leztere von Titus Livius beſtätiget wird.

In der Nacht vor dem Siege, welchen Poſthumius über die Sabiner erhielt, leuchteten die Wurfſpieße der Römer wie Fackeln. Als Gylippus nach Syracus ging, ſo ſah man auf ſeiner Lanze eine Flamme. Seneca ſagt in ſeinen Natur. Quaeſt. lib. I. cap. I. Gylippo Syracuſas petenti, viſa eſt ſtella ſuper ipſam lanceam conſtitiſſe. In Romanorum caſtris viſa ſunt ardere pila, ignibus ſcilicet in illa delapſis: qui ſaepe, fulminum more, animalia ferire ſolent et arbuſta, ſed ſi minori vi mittuntur, defluunt tantum et inſident, non feriunt nec vulnerant.

Mit dem nämlichen Wunder begünſtigte der Himmel, wie Procop erzählt *), den berühmten Beliſarius in dem Kriege wider die Vandalen.

In dem Titus Livius lieſt man, daß Lucius Atrâus für ſeinen Sohn einen Wurfſpieß gekauft, der über zwey Stunden einen hellen Glanz von ſich gegeben **).

Auch Plutarch redet in dem Leben Liſanders von einer gewiſſen glänzenden Erſcheinung, die man für nichts anders, als für eine Wirkung der Elektricität, halten kann. In dem zwey und dreyßigſten Kapitel gedenkt er auch zweyer anderer ähnlicher Erſcheinungen. Seine Worte ſind: In Siciliâ militibus aliquot ſpicula, in Sardiniâ muro circumeunti vigilias equiti ſcipionem, quem in

manu

*) Siehe Procop. De Bell. Vandal. lib. II. cap. II.

**) Siehe Tit. Liv. lib. XLIII.

manu tenuerat, arſiſſe, et littora crebris ignibus fulſiſſe.

**Plinius** hat ſelbſt ähnliche Phänomene beobachtet. Er ſpricht: Vidi nocturnis militum vigiliis inhaerere pilis pro vallo fulgorem effigie eâ — hominum quoque capiti veſpertinis horis magno praeſagio circumfulgent *).

**Julius Cäſar** erzählt, daß in dem afrikaniſchen Kriege, nach einem heftigen Hagelwetter, wodurch die ganze römiſche Armee in die größte Verwirrung gerathen ſey, die Wurfſpieße ſehr vieler Soldaten oben an der Spitze einen glänzenden Schein von ſich gegeben hätten. Die eigenen Worte dieſes großen Feldherrn und Geſchichtſchreibers ſind folgende: Per id tempus fere Caeſaris exercitui res accidit incredibilis auditu, nempe vigiliarum ſigno confecto, circiter vigilia ſecunda] noctis, nimbus cum ſaxea grandine ſubito eſt ortus ingens; eâdem nocte legionis quintae cacumina ſua ſponte arſerunt **).

Aus dieſen Stellen ſiehet man, daß ſchon die Alten viele elektriſche Erſcheinungen beobachtet haben, durch welche ſie hätten können bewogen werden, der gemeinſchaftlichen Urſache derſelben nachzuſpüren. Allein da in dieſen Zeiten der menſchliche Geiſt noch zu ſehr von der ihm eigenthümlichen Neigung zum Wunderbaren und Außerordentlichen gefeſſelt war, und die Kunſt, geſchickte Verſuche anzuſtellen, gleichſam noch im Keime verborgen lag; ſo ſchrieb man gemeiniglich dieſe beobachteten Wirkungen



*) Siehe Plin. Hiſt. Nat. lib. II.

**) Siehe Iul. Caeſar. Comment. de Bello African. cap. VI.

den höhern Weſen zu, ſtatt daß man ſich bemüht hätte, eine natürliche Urſache zu entdecken, aus der ſie ſich erklären ließen.

Es wird nicht ganz überflüßig ſeyn, wenn ich noch einige ähnliche Erſcheinungen, die in den neuern Zeiten beobachtet worden ſind, und die ebenfalls die völlige Gleichheit der elektriſchen und der Blitzmaterie beweiſen, hier aufführe.

Auf einer Baſtion des Schloſſes zu Duino, am Ufer des adriatiſchen Meeres, befindet ſich, ſeit undenklichen Zeiten, eine mit der Spitze gerade in die Höhe geſtellte Pike. Wenn im Sommer ein Wetter zu kommen ſcheint, ſo unterſucht der Soldat, der daſelbſt Wache hält, die Spitze dieſer Pike, indem er ihr das Eiſen einer Hellebarde entgegen hält, welche zu dieſem Verſuch immer da ſteht. Nimmt er nun wahr, daß die Spitze der Pike einen ſtarken Glanz von ſich giebt, oder eine kleine Feuerruthe aus derſelben hervorbricht, ſo zieht er eine nahe dabey befindliche Glocke, um die Feldarbeiter und die auf dem Meere herumſegelnden Fiſcher zu benachrichtigen, daß eine ſchlimme Witterung bevorſtehe.

Watſon erzählt *), daß, verſchiedenen Nachrichten aus Frankreich zufolge, Herr Binon, Pfarrer zu Plauzet, verſichert hätte, daß er während der ſieben und zwanzig Jahre, die er daſelbſt gewohnt, allemal, wenn ein heftiges Wetter geweſen wäre, die drey Spitzen des Kreuzes des Glockenthurms von Flammen umgeben geſehen hätte; daß aber dieſe Erſcheinung ſich meiſtens erſt alsdann

*) Siehe Transactions Philoſophiq. Tom. 48. partic. I. S. 210.

dann gezeigt, wenn das Wetter faſt ganz zu Ende geweſen wäre.

Als Herr Pacard, Sekretair an dem Priorat auf dem Berge zu Breven, ſich bey einem gewiſſen Gebäude, das er aufführen ließ, befand, ſo entſtand ein heftiges Wetter, welches ihn nöthigte, ſich unter einen nahe dabey befindlichen Felſen zu flüchten. Von da ſah er verſchiedene male auf eine große eiſerne Stange, die er ſelbſt, als er ſich hieher flüchtete, in die Erde geſteckt hatte, elektriſches Feuer herabfallen *).

Wenn man ſich auf den Gipfel eines hohen Berges begiebt, ſo kann man unter gewiſſen Umſtänden unmittelbar, ohne ſich irgend eines Apparats zu bedienen, durch eine Gewitterwolke elektriſirt werden. Dieſes haben im Jahr 1767 die Herren Pictet, de Sauſſure und Jallabert, der Sohn, auf dem Gipfel des Bergs zu Breven erfahren. Als der Erſte dieſer Männer die Lage eines gewiſſen Bergs aufzeichnete, ſo fragte er die Führer, die ſie mitgenommen hatten, nach dem Namen deſſelben, und wies, um ihnen den Berg, welchen er meinte, zu bezeichnen, mit dem Finger auf denſelben hin. Sogleich verſpürte er in der Spitze ſeines Fingers eine ſolche Empfindung, wie man bekommt, wenn man den Finger an eine ſtark elektriſirte Glaskugel hält. Er machte dieſe Bewegung mit ſeiner Hand mehrere male, und jederzeit hatte er dieſe Empfindung. Die Urſache hiervon war die Elektricität einer ihm gegen über ſtehenden Gewitterwolke, welche ſowohl auf ſeine Geſellſchafter als auf die mitgenommenen Führer dieſelbe Wirkung äußerte. Da dieſe Elektricität immer zunahm, ſo war auch jedesmal die Empfin-



*) Siehe Voyage dans les Alpes etc. Tom. II. S. 56.

pfindung heftiger, und ward endlich ſogar von einem ziſchenden Geräuſche begleitet. — Herr Jallabert, welcher an ſeinem Hute eine Treſſe hatte, hörte ein furchtbares Geſümmſe um ſeinen Kopf herum, und wenn die übrigen Perſonen dieſen Hut aufſetzten, ſo hörten ſie daſſelbe Geſummſe. Aus dem goldnen Knopfe dieſes Huts konnte man eben ſowohl als aus der metallenen Zwinge eines großen Stocks Funken ziehen. Weil man Gefahr befürchtete, ſo ſtieg man zehn bis zwölf Toiſen von dem Berge herab, und man nahm dann keine Elektricität mehr wahr. Bald darauf fing es ein wenig zu regnen an, und das Wetter zertheilte ſich. Man ſtieg nun auf den Gipfel des Bergs wieder hinauf, und bemerkte daſelbſt gar kein Zeichen von Elektricität mehr *).

*) Siehe Voyage dans les Alpes etc. Tom. II. S. 55.

Zwey-

# Zweyter Theil.

## Von den feurigen Meteoren.

In dieſem Theile wollen wir von denjenigen Meteoren handeln, die man ſonſt als Wirkungen gährungsfähiger und entzündbarer Subſtanzen anſah, und daher mit dem Namen feuriger Meteore belegte. Hierunter gehören die Gewitter, die Erdbeben, die Helenenfeuer, die Irrlichter, die Sternſchnuppen oder die ſogenannten fallenden Sterne, die Feuerkugeln, und die Nordſcheine.

## Erſter Abſchnitt.

### Von den Gewittern.

Kein Vernünftiger zweifelt, daß, ſo lange der Erdball ſein Daſeyn hat, ſich auch Gewitter in ſeiner Atmoſphäre gezeigt haben, und daß, ſo lange der Menſch für Eindrücke des Schönen und des Schrecklichen empfänglich iſt, er auch zur Bewunderung dieſer prächtigen und majeſtätiſchen Lufterſcheinungen aufgefordert, und mit Furcht vor denſelben durchdrungen worden iſt. Kein Vernünftiger zweifelt ferner, daß, ſo lange der Menſch mit Wißbegierde und Selbſtliebe begabt iſt, er auch der Urſache dieſer Erſcheinungen nachgeforſcht, und auf Mittel geſonnen hat, ſich vor den gefährlichen Wirkungen derſelben zu ſchützen.

Ich will hier ein ganz kurzes Gemählde von dem Gewitter überhaupt aufſtellen.

Der zuvor mehr oder weniger heitere Himmel hüllt ſich in düſtere Schatten ein, indem dunkle Wolken, die von ungeſtümen Winden herbeygeführt, und an dem Horizonte umhergetrieben werden, den Glanz des Tages oder den ſanften Schimmer der Nacht plötzlich verſcheuchen. Auf dieſe Wolken, die gleichſam als die Verkündiger der bevorſtehenden großen Naturerſcheinung anzuſehen ſind, folgen dickere und ſchwärzere Wolken, die ſich nach mannichfaltigen Richtungen bewegen, und von denen manche einander anzuziehen, und andere einander zurückzuſtoßen ſcheinen. Viele derſelben aber werden von der gleichen Gewalt entgegengeſetzter Winde unbeweglich ſtillſtehend erhalten. Aus dieſen ſchwarzen Wolken, welche die Blitzmaterie in ihrem furchtbaren Schoos verbergen, brechen nun blendende Blitze hervor, mit deren Erſcheinung ſich das Gewitter eigentlich anhebt, und die von brüllenden, oft wiederhallenden, Donnern begleitet werden. Furchtbare Nacht und greulicher Tag, tiefe Stille und ſchreckliches Gekrach wechſeln dann oft unaufhörlich mit einander ab, oder es tönen auch ſchrecklich heulende Winde, wild rauſchende Fluthen und dumpf brüllende Donner fürchterlich in einander; ſo daß ſelbſt die Thiere, von Furcht ergriffen, in ihre Hölen ſich flüchten, um dem drohenden Verderben zu entrinnen, von dem ſie aber doch nicht ſelten verſchlungen werden. Auch der Menſch ſucht Rettung in ſeinen Wohnungen oder in andern Behältniſſen, die ihn aber gar oft nicht zu ſchützen im Stande ſind, ſondern mit ihm zugleich ein Raub des vom Himmel fallenden Feuers werden.

Es verdienen bey dem Gewitter drey Dinge wohl von einander unterſchieden zu werden, nämlich der Blitz, die **Blitzmaterie** und der **Donner**. Der Blitz iſt jenes

leb-

lebhafte, ſelbſt das ſtärkſte Auge blendende, Licht, welches aus dem Schooße einer Gewitterwolke hervorzubrechen ſcheint. Die Blitzmaterie iſt dasjenige Fluidum, welches den Blitz bildet, und die Gegenſtände, die es auf ſeinem Wege antrifft, zerſchmettert, verbrennt, in Aſche verwandelt, u. ſ. w. Der Donner iſt der Knall, welcher auf den Ausbruch eines Blitzes folgt, und gemeiniglich von Wiederhallen begleitet wird.

# Erſtes Kapitel.

## Meinung der Neuern von der Natur des Gewitters.

Aus allen den in dem erſten Theile aufgeführten Verſuchen und Beobachtungen kann man nicht anders ſchließen, als daß das Gewitter eine elektriſche Erſcheinung ſey. Auch iſt ſchon längſt von andern Männern, durch die unumſtößlichſten Gründe erwieſen worden, daß die elektriſche und die Blitzmaterie in allen Eigenſchaften völlig mit einander überein kommen.

Nach der Meinung der Neuern iſt eine Gewitterwolke eine ſolche Wolke, welche ſich mit elektriſcher Materie überladen findet. Dieſe Materie, welche ſich immer ins Gleichgewicht zu ſetzen ſtrebt, ſucht nun aus der Wolke, in der ſie in Ueberfluß vorhanden iſt, unabläßig hervorzubrechen, und andern Körpern, die in einer gewiſſen Entfernung von der Gewitterwolke befindlich ſind, ſich mitzutheilen. Sie wirft ſich daher bald auf andere, hö-

here oder niedrigere, Wolken, bald auf die Spitze eines Bergs, eines Thurms, eines Hauſes, bald auf einen Baum, bald auf die Erde ſelbſt, damit das aufgehobene Gleichgewicht der elektriſchen Materie überhaupt wiederhergeſtellt werde. Die Winde, welche die Wolken nach verſchiedenen Gegenden des Horizonts jagen, ſie entweder mehr in die Höhe, oder tiefer herab treiben, befördern vorzüglich dieſe Ausbrüche der elektriſchen Materie. Es iſt alſo der Bliz nichts anders, als ein elektriſcher Funke, der aus einer Gewitterwolke entweder auf einen weniger elektriſirten, oder auf einen gar nicht elektriſirten Körper führt. Folgende Vergleichung wird dieſe Meinung ins Licht ſetzen. Wenn bey dem Gebrauch einer Elektriſirmaſchine der Leiter derſelben mit elektriſcher Materie überladen worden iſt, ſo fahren ſogleich Funken aus dem Leiter auf diejenigen Gegenſtände hin, welche ſich in ſeiner Nachbarſchaft befinden, oder demſelben nahe genug gebracht werden. Der elektriſirte Leiter ſtellt die Gewitterwolken, und die in ſeiner Nachbarſchaft befindlichen, oder nahe genug an ihn gehaltenen Gegenſtände ſtellen die Thürme, Häuſer, Bäume, u. ſ. w., vor, welche nicht ſelten durch den Ausbruch einer Wolke, die einen Ueberfluß von elektriſcher Materie enthält, zerſchmettert, verbrennt, in Aſche verwandelt werden. Ferner: der blendende Glanz, welchen das elektriſche Fluidum von ſich giebt, ſtellt den aus einer Gewitterwolke hervorbrechenden Bliz, und das elektriſche Fluidum ſelbſt die Blizmaterie vor, welche aus einer Gewitterwolke bald nach andern, weniger elektriſirten, Wolken, bald nach Gegenſtänden auf der Erde, hinfährt. Endlich ſtellt das Geräuſch oder Gepraſſel, das der aus dem Leiter der Elektriſirmaſchine hervorbrechende Funke verurſacht, und welches von den ihn umgebenden Gegenſtänden vervielfältiget und vergrößert wird, den Donner oder denjenigen Knall vor, welchen das aus einer Gewitterwolke hervorbrechende Fluidum dadurch verurſacht,

ſacht, daß es die Luftmaſſe mit großer Gewalt plötzlich zerreißt.

Daß das elektriſche Fluidum und die Blitzmaterie einander völlig gleich ſind, beweiſen ſattſam folgende Erfahrungen: daß nämlich eine iſolirte Eiſenſtange und ein Faden eines elektriſchen Drachen, wenn ſich eine Gewitterwolke denſelben nähert, von dieſer eben ſo elektriſirt werden, als ein Leiter einer Elektriſirmaſchine von der geriebenen Glasplatte elektriſirt wird, wenn er derſelben nahe genug gebracht worden iſt; daß ſich das elektriſche Fluidum alsdann um den Faden des Drachen und um die Eiſenſtange anhäuft, und endlich, daß man alsdann aus dieſem Faden und aus dieſer Stange elektriſche Funken ziehen, und überhaupt alle elektriſche Erſcheinungen darſtellen kann.

Um die Gleichheit des elektriſchen Fluidums mit der Blitzmaterie darzuthun, richtete Herr Dalibard zu Marly eine iſolirte ſpitzige Eiſenſtange auf, welche vierzig Fuß hoch war, und zog aus derſelben, als eine Gewitterwolke über ſie wegging, elektriſche Funken. Dieſe Funken gaben den dem elektriſchen Fluidum eigenthümlichen Geruch von ſich, und brachten in denen, welche ſie zogen, ſolche Erſchütterungen hervor, als man bey dem Verſuch mit der Leydenſchen Flaſche bekommt. Delor erhielt zu Paris den 16ten deſſelben Monats, Büſſon den 19ten zu Montbard, le Monnier zu Saint-Germain-en-Laye, Caſſini de Thuri auf dem Obſervatorium zu Paris, der Pater Berthier zu Montmorenci, Romas zu Nerac, der Abt Mazeas auf dem Schloß zu Maintenon, dieſelben elektriſchen Wirkungen. In England machten Canton, Bewis und Wilſon, in Florenz de la Garde, in Bologna Verat, und viele andere Phyſiker in Berlin, Petersburg und an andern Orten mehr dieſen Verſuch mit dem nämlichen Erfolge nach.

Allein

Allein Romas erhielt mittelſt eines elektriſchen Drachen, deſſen Faden mit Drath umwunden war, ſo auffallende elektriſche Erſcheinungen, als noch kein Phyſiker darzuſtellen im Stande geweſen war. Den 7ten Junius 1753 zog er, nebſt vielen Zuſchauern, aus dem unterſten Ende ſeines Apparats Funken, welche ſo heftige Erſchütterungen verurſachten, daß man ſie ſelbſt in den Füßen empfand. Dieſe Funken wurden immer größer; man ſah welche, die ſieben bis acht Zoll lang, und verhältnißmäßig ſtark waren, und ein ſo heftiges Gepraſſel von ſich gaben, daß man es über zwey hundert Schritt weit hören konnte. Die elektriſche Athmosphäre, welche die an dem untern Ende des Fadens befindliche blecherne Röhre umgab, zog leichte Körper, die ſich in einiger Entfernung von derſelben befanden, eben ſo, wie der Leiter einer Elektriſirmaſchine, an. Man bekam noch weiter davon eine Empfindung, als ob man von Spinnewebe berührt würde, und man hörte ein ſtarkes pfeifendes Rauſchen, und wenn die Funken ſehr groß waren, ein ſo heftiges Gekrach, daß es faſt dem Brüllen des Donners glich. Den 16ten Auguſt 1757 erhielt Herr Romas ſogar mittelſt eines ähnlichen Apparats ganze elektriſche Ströme, welche neun bis zehn Fuß lang, und einen Zoll dick waren, und ein Gekrach verurſachten, das an Heftigkeit einem Piſtolenſchuß gleich kam.

Auch der Pater **Beccaria**, **Muſchenbrök**, der Baron **Vander-Does**, **Toparcha von Langenveld**, **Kinnerſley**, **Winthrop**, der Fürſt von **Gallitzin**, **Brydone**, **Van-Swinden**, und viele andere Phyſiker mehr haben mit ähnlichen Apparaten elektriſche Funken erhalten, die um ſo ſtärker waren, je mehr die obere Luft mit elektriſcher Materie angefüllt war.

Außer dieſen Erfahrungen beweiſen ferner die Gleichheit der Blitzmaterie mit dem elektriſchen Fluidum jene

Licht-

Lichtbüſchel und leuchtenden Punkte, welche man bey Gewittern auf den Spitzen der Thürme, der Fahnen, der Maſtbäume wahrnimmt, und von denen wir weiterhin handeln werden. Desgleichen dienen zum Erweis derſelben die elektriſchen Phänomene, deren **Herodot, Jul. Cäſar, Tit. Livius, Seneca, Plinius**, und andere Schriftſteller des Alterthums gedenken, und von denen wir oben geredet haben. Endlich beweiſt auch die Gleichheit der Blitzmaterie mit dem elektriſchen Fluidum der Umſtand, daß die Funken, welche man aus jenen großen elektriſchen Apparaten, ich meine die Drachen und die iſolirten Eiſenſtangen, die wir in der Folge **Leiter der athmosphäriſchen Elektricität** nennen werden, ziehen kann, denjenigen Funken völlig gleich ſind, welche man durch Elektriſirmaſchinen erhält, und alle diejenigen Erſcheinungen darſtellen, welche dieſe leztern Funken zeigen. Wir wollen ſetzen, daß man einen elektriſchen Drachen habe ſteigen laſſen, und daß der mit Metalldrath umwundene Faden deſſelben mit einem kleinen, dem Leiter einer Elektriſirmaſchine ähnlichen, iſolirten Leiter in Verbindung ſtehe, oder daß man einen kleinen iſolirten Leiter mit einer großen iſolirten und ſpitzigen Metallſtange in Verbindung gebracht, und auf dieſe Weiſe fähig gemacht habe, elektriſche Materie mit der Athmosphäre aufzunehmen: in beyden Fällen wird der kleine Leiter dieſelben Erſcheinungen zeigen, welche ein Leiter einer Elektriſirmaſchine hervorbringt. Ich will der Kürze wegen, und um alle Verwirrung zu vermeiden, denjenigen Leiter, welcher mit dem Faden eines Drachen oder mit einer iſolirten und ſpitzigen Eiſenſtange in Verbindung ſteht, den **kleinen Leiter der athmosphäriſchen Elektricität** nennen, weil er mittelſt des einen oder des andern der genannten Apparate elektriſche Materie aus der Athmosphäre aufnimmt. Wir wollen ferner ſetzen, daß eine Elektriſirmaſchine mit ihrem Leiter nahe an dem erſten Apparat befindlich ſey, und daß

daß nun zwey Phyſiker mit dieſen beyden verſchiedenen Apparaten Verſuche anſtellen; und man wird ſehen, daß, wenn beyde auf dieſelbe Weiſe auf dieſe Leiter wirken werden, der eine Leiter die nämlichen elektriſchen Erſcheinungen hervorbringen wird, welche der andere darſtellt. Wenn der eine Phyſiker an den Leiter der Elektriſirmaſchine leichte Körper hält, ſo werden dieſe von demſelben erſt angezogen, und dann zurückgeſtoßen werden. Wenn der andere Phyſiker dem kleinen Leiter der athmosphäriſchen Elektricität leichte Körper entgegenhält, ſo wird dieſer ſie ebenfalls erſt anziehen, und dann zurückſtoßen. Auch wird das elektriſche Glockenſpiel von dieſem Leiter eben ſowohl, als von jenem, ſogleich in Thätigkeit geſetzt werden, und ſich auf dieſelbe Weiſe hören laſſen. Wenn der eine Phyſiker aus ſeinem Leiter Funken zieht, und mit denſelben Weingeiſt anzündet, ſo wird der andere mit ſeinem Leiter eben dieſes bewirken. Wenn jener mit den aus ſeinem Leiter hervorſtrömenden Funken einen Vogel tödten kann, ſo wird dieſer vermittelſt der aus ſeinem Leiter hervordringenden Funken ebenfalls einen Vogel oder ſonſt ein kleines Geſchöpf des Lebens zu berauben im Stande ſeyn. Wenn beyde zwey einander völlig gleiche Leydner Flaſchen gleichmäßig laden, ſo werden auch beyde dieſelben Erſchütterungen damit hervorzubringen vermögen. Wenn der eine Phyſiker mit den aus ſeinem Leiter erhaltenen Funken einen Drath oder ein Metallblatt zerſchmelzt, ſo wird der andere mit den aus ſeinem Leiter erhaltenen Funken dieſes ebenfalls ausrichten. Wenn der eine mit ſeinen Funken ein Loch durch eine Karte und durch ein Buch Papier zu machen im Stande iſt, ſo wird der andere mit ſeinen Funken ebenfalls dieſe Wirkung hervorbringen können. Mit einem Worte, es giebt keine elektriſche Erſcheinung, die man nicht mit dieſen beyden verſchiedenen Apparaten darzuſtellen vermögend wäre; und wenn man die Wirkungen, die man mittelſt derſelben hervorbringt, gegen ein-

ander hält, ſo wird man, ſelbſt bey der gröſten Aufmerkſamkeit, nicht den geringſten Unterſchied unter denſelben bemerken können. Wie oft habe ich nicht mit einer gewöhnlichen Elektriſirmaſchine die Verſuche nachgemacht, welche ich vorher mit einem Leiter der athmosphäriſchen Elektricität angeſtellt hatte, und die Reſultate dieſer Verſuche einander völlig entſprechend gefunden!

In meinem Werke über die Elektricität des menſchlichen Körpers habe ich die Beweiſe für die völlige Gleichheit der athmosphäriſchen und der künſtlichen Elektricität ſo genau als möglich entwickelt, und gezeigt, daß die Wirkungen, welche man mit beyden Arten von Elektricitätsleitern in dem menſchlichen Körper erregen kann, wenn alle Umſtände ſich gleich verhalten, ganz die nämlichen ſeyen, als: die Empfindungen, als ob man von Spinnewebe berührt, und von einem kühlen Wind angeweht würde, der phosphoriſche Geruch, der beſondere Geſchmack, das Geräuſch oder Gepraſſel, welches man bey dem Ausbruch der elektriſchen Materie wahrnimmt, u. ſ. w. Auch habe ich daſelbſt bewieſen, daß die Funken und die Feuerpinſel, welche aus beyden Arten von Elektricitätsleitern hervorbrechen, unter übrigens gleichen Umſtänden, die nämliche Geſtalt und Farbe haben, und daß, wenn von zweyen Perſonen die eine mit einem Leiter der athmosphäriſchen Elektricität, und die andere mit einem Leiter einer Elektriſirmaſchine elektriſirt wird, in beyden die Ausdünſtung ſich gleichmäßig vermehre, und ihr Gewicht ſich gleichmäßig vermindere. Ich habe ferner in dieſem Werke gezeigt, daß die Wirkungen, welche die natürliche und die künſtliche Elektricität auf die Lebens- und die animaliſchen Verrichtungen äußert, vollkommen mit einander übereinſtimmen, und habe zugleich daſelbſt viele zuverläßige Erfahrungen angeführt, daß durch die athmosphäriſche Elektricität mancherley Krank-

hei-

heiten glücklich geheilt worden ſind. Wer ſollte alſo noch zweifeln, daß ſich zwiſchen der athmosphäriſchen und der künſtlichen Elektricität nicht der geringſte Unterſchied findet, ſondern daß ſie in allen Eigenſchaften völlig mit einander übereinkommen? Gewiß Niemand, außer der da leugnet, daß gleiche Wirkungen gleiche Urſachen vorausſetzen.

Wenn Jemand Luſt hätte, die Erſcheinungen, welche man zur Zeit eines Gewitters an dem Himmel wahrnimmt, mit Hülfe der künſtlichen Elektricität vorzuſtellen, ſo könnte er auf folgende Weiſe verfahren. Man nehme ein großes Zaubergemählde, und befeſtige auf der obern Fläche des Glaſes mit einer Art von Mörtel Kupferſpäne, und zwar ſo, daß zwiſchen dieſen Metallſpänen viele Zwiſchenräume bleiben, und jene eine Art von Zirkel bilden. Um dieſen Zirkel ziehe man eine Kette, laſſe aber doch zwiſchen ihr und den Metallſpänen einen gewiſſen Raum, und bringe zugleich die Kette mit der auf der untern Fläche des Glaſes befindlichen Geräthſchaft an einem Punkte in Verbindung. Führt man nun von dem Leiter der Elektriſirmaſchine mitten durch das Glas eine Gemeinſchaftsſtange, ſo wird man bey dem Elektriſiren leuchtende Striche, oder Blitze, über verſchiedene Punkte der Metallſpäne ſich hinſchlängeln ſehen, die in der Dunkelheit das ſchönſte Schauſpiel gewähren, und die Blitze, welche man zur Zeit eines Gewitters an dem Himmel beobachtet, auf das beſte vorſtellen werden. Die Metallſpäne vertreten hier die Stelle an dem Horizont zerſtreuter Wolken, und dienen zu Leitern. Wenn das Gemählde hinlänglich geladen iſt, ſo wird man von Zeit zu Zeit zwiſchen der Kette und dem Metallſpänenzirkel, bald von dieſer, bald von jener Seite, Blitze ſehen und Knalle hören, die Blitze und Donner an dem Horizont vollkommen vorſtellen werden.

Wenn

Wenn es wahr iſt, daß die treue Darſtellung einer falſchen Meinung zur Beſtätigung der ihr entgegengeſetzten richtigen dient; ſo wird man von der Wahrheit der Meinung der Neuern über die Natur des Gewitters noch mehr überzeugt werden, wenn wir die Meinung, welche man ſonſt von dieſem wichtigen Meteor hatte, ſo treu, als möglich, darſtellen, und dann der genaueſten Prüfung unterwerfen. Wir wollen dieſes daher in dem nun folgenden Kapitel thun.

## Zweytes Kapitel.

### Meinung der Alten von der Natur des Gewitters.

Obgleich eine Meinung durch einen hohen Grad von Wahrſcheinlichkeit blendet, und durch ihr Alterthum gleichſam geheiligt iſt; ſo muß man ſie dennoch verlaſſen, wenn die Fackel der Wahrheit die Scheingründe, auf welche ſie ſich ſtützt, in ihrer Blöße darſtellt. So viel blendendes alſo auch die Meinung, daß das Gewitter eine Erſcheinung ſey, welche von Gährungen gährungsfähiger Subſtanzen in dem Luftraum gewirkt werde, an ſich hat, und ſo viel Anſehen ihr auch die lange Reihe von Jahren, oder vielmehr von Jahrhunderten, giebt, während welcher ſie in dem Gebiete der Phyſik herrſchend geweſen iſt; ſo iſt man doch durch die eben ſo zuverläſſigen als zahlreichen Erfahrungen, die wir in dieſem Werk zum Beweis

der Exiſtenz der athmoſphäriſchen Elektricität aufgeführt haben, genöthiget, ſie gänzlich zu verwerfen. Es würde ſich aber dieſe Meinung gewiß nicht ſo lange erhalten haben, als ſie ſich wirklich erhalten hat, wenn ſie nicht ſo leicht einzuſehen und zu erklären wäre, und alſo der dem Menſchen natürlichen Liebe zur Bequemlichkeit nicht ſo ſehr ſchmeichelte. Dies mag auch wohl die Urſache ſeyn, warum noch jezt, ſelbſt aufgeklärte Naturforſcher dieſelbe in Schutz nehmen, und aus allen Kräften vertheidigen.

Ich ſagte, daß man durch die eben ſo zuverläßigen als zahlreichen Erfahrungen, die in dieſem Werk zum Beweis der Exiſtenz der athmoſphäriſchen Elektricität aufgeführt worden, genöthiget wäre, dieſe Meinung gänzlich zu verwerfen. Allein man wird die Falſchheit derſelben noch deutlicher einſehen, wenn ich ſie erſt mit aller Unpartheylichkeit, d. h., ſo unverfälſcht als möglich, werde dargeſtellt, und dann die morſchen Gründe, auf welche ſie ſich ſtüzt, beleuchtet haben.

Dieſe Meinung iſt aber folgende. Man ſagt nämlich: „Die Erde und alle auf derſelben befindliche Körper, ſowohl blos phyſiſche als organiſche, mineraliſche, „vegetabiliſche, thieriſche, Körper, dünſten unabläßig „aus. Dieſe Dünſte ſteigen in die Athmoſphäre empor, „und verbinden ſich daſelbſt mit einander auf unzählige Wei„ſen. Weil nun dieſe Dünſte aus ſchwefelichten, har„zichten, ölichten, ſalpeterichten, kurz, aus flüchtigen „und entzündlichen Theilchen beſtehen, und zur Zeit eines „Gewitters durch die Gewalt der Winde heftig gerieben „und gleichſam durcheinander geſchlagen werden, ſo gera„then ſie in eine innerliche Bewegung, und, ſo zu ſagen, „in eine Art von Gährung, und wenn dieſe innerliche „Bewegung ſehr heftig wird, ſo entzünden ſie ſich wirk„lich. Auf dieſe Weiſe entſtehen dann die Blitze. —

„Daß

„Daß aber die Blitze auf dieſe Weiſe wirklich gebildet „werden, beweiſen folgende chemiſche Erſcheinungen. „Wenn der Phosphor des **Kunkels** oder vielmehr des „**Brandts**, oder der Pyrophor des **Hombergs** nur „ganz leicht gerieben wird, ſo entzünden ſich dieſe Sub„ſtanzen, die doch bekanntermaaßen nichts anders als Ge„miſche der feinſten Theile thieriſcher Auswurfsmaterien „ſind. Ferner: wenn höchſt rektificirter Weingeiſt mit „Waſſer vermiſcht wird, ſo entſteht ebenfalls, wie aus „**Boerhaavens** und **Geoffroy's** Verſuchen bekannt iſt, „eine Erhitzung und Entzündung dieſer Subſtanzen. „Wenn man zu Nelkenöle concentrirten Salpeter oder „Vitriolgeiſt gießt, ſo ſteigen in kurzem Flammen aus „dieſem Gemiſche auf. Ueberhaupt entzünden ſich alle „weſentliche, und ſelbſt die fetten Oele, wenn man ihnen „einen ſchicklichen ſauern Geiſt beymiſcht. Bey manchen „dieſer Vermiſchungen iſt die Entzündung ſogar mit Ge„räuſch und Gepraſſel begleitet. — Was die Natur der „Blitzmaterie anlangt, fahren die Vertheidiger dieſes Sy„ſtems fort, ſo erhellet aus der von der Entſtehung der „Blitze gegebenen Erklärung von ſelbſt, daß dieſe Mate„rie in einem in der Atmoſphäre ſchwebenden Gemiſch „von gährungsfähigen und entzündlichen Subſtanzen be„ſtehe. Indem nun dieſe Subſtanzen, nachdem ſie von „der Macht der Winde heftig gerieben und dadurch ent„zündet worden ſind, die Luft gewaltſam zerreißen, ſo „entſtehet dadurch, faſt mit der Erſcheinung des Blitzes „zugleich, derjenige Knall, welchen man Donner nennt.“

Nachdem ich die alte Hypotheſe von der Natur des Gewitters ſo kurz, aber auch zugleich ſo deutlich, als möglich, dargeſtellt habe, will ich nun die Falſchheit derſelben auf das anſchaulichſte darzuthun ſuchen.

Es iſt freylich unleugbar gewiß, daß die Erde und alle auf derſelben befindliche Körper, es mögen nun rohe

Maſſen, oder organiſche Subſtanzen ſeyn, unaufhörlich Dünſte in die Atmoſphäre ausſtrömen. Allein wie ſehr ſind nicht dieſe Dünſte von den chemiſchen Zuſammenſe-zungen, womit man ſie vergleicht, ich meine die Säuren, die weſentlichen Oele und die brennbaren Geiſter, verſchieden! Sind nicht die öllichten Theilchen derſelben ganz andere Stoffe, als diejenigen, welche weſentliche Oele bilden? Werden ſie ferner nicht gar bald in der Atmoſphäre zerſetzt und verflüchtiget? und gehen ſie nicht mit den höchſt mannichfaltigen fremdartigen Stoffen, die in dem Luftraum ſchweben, unabläßig neue Verbindungen ein? Ergiebt ſich aber nicht hieraus, daß die entzündbaren Stoffe, welche die atmoſphäriſche Luft enthält, viel zu gebunden ſind, als daß ſie ſich wirklich entzünden, und Blitze darſtellen könnten? Von dieſem ihrem Unvermögen, ſich wirklich zu entzünden, und unter der Geſtalt von Blitzen zu erſcheinen, wird man ſich um ſo lebhafter überzeugen, wenn man die Menge von wäſſerichten Theilchen erwägt, die in der atmoſphäriſchen Luft enthalten ſind, und die theils dadurch, daß ſie zur Zerſetzung dieſer Stoffe mit beytragen, theils dadurch, daß ſie die Wirkſamkeit derſelben ſchwächen, jenen Effekt, ich meine die wirkliche Entzündung derſelben, mächtig hindern. — So wie nun aber die entzündbaren Stoffe gar bald in der Atmoſphäre zerſetzt, mit andern Stoffen vermiſcht und auf unendlich mannichfaltige Weiſen vereinigt werden: ſo werden auch die ſauerſalzigen Stoffe, die von der atmoſphäriſchen Luft aufgenommen worden ſind, und zur Entzündung der brennbaren Stoffe nothwendig erfordert werden, gar bald in derſelben dekomponirt, und mit vielen andern Stoffen in höchſt mannichfaltige Verbindungen geſetzt, und dadurch unfähig gemacht, zur Hervorbringung jener erdichteten Wirkung das Ihrige zu leiſten.

Aus dieſen Gründen ſiehet man hoffentlich deutlich genug, daß ſich die Natur des Gewitters und deſſen ver-

ſchie-

ſchiedene Erſcheinungen unmöglich aus den in die Atmoſphäre aufgeſtiegenen Dünſten erklären laſſen, und daß alſo eine andere Urſache vorhanden ſeyn müſſe, wodurch dieſes Meteor und deſſen einzelne Phänomene hervorgebracht werden. Dieſe Urſache iſt nun, wie wir in dem vorigen Kapitel bewieſen haben, das elektriſche Fluidum. Ich will hier die Wahrheit und Exiſtenz dieſer Urſache vollends ganz außer Zweifel zu ſetzen ſuchen, vorzüglich in der Abſicht, die Falſchheit der Hypotheſe, welche wir beſtreiten, dadurch höchſt anſchaulich zu machen.

Die Zeit, binnen welcher ein Bliß an dem Himmel hin, oder auf die Erde herabfährt, iſt faſt undenkbar kurz; daher man auch, wenn man eine überaus kurze Zeit, in welcher etwas geſchieht, bezeichnen will, ſich des Ausdrucks Blitz zu bedienen pflegt. So heißt es, z. B., in den heiligen Büchern, daß der große, alles entſcheidende, letzte Tag der Welt, den die Ungläubigen nicht glauben, und die Laſterhaften blos fürchten, ohne von dem Glauben an ihn zur Beſſerung bewogen zu werden, wie ein Bliß erſcheinen werde. — Nun läßt es ſich aber kaum denken, daß ein Gemiſch von ſchweflichten und ſalpeterichten Dünſten mit ſo undenklicher Schnelligkeit aus den Wolken auf die Erde herabdringen könne, als der Bliß zu thun pflegt; woraus denn folgt, daß die Blißmaterie nicht in einem ſolchen Gemiſch beſtehen könne.

Zweytens. Wenn die Blißmaterie in einem Gemiſch von mancherley Dünſten beſtünde, ſo ließe ſich nicht erklären, woher es kommt, daß zur Zeit eines Gewitters ſo oft Bliße immer auf den nämlichen Ort, immer auf einen und denſelben Körper, zumal wenn er ſpitzig iſt, herabfahren. Denn mit je größerer Geſchwindigkeit ein gewiſſer Körper auf einen andern hin bewegt wird, deſto mehr widerſteht ihm der Mittelkörper. Je mehr dieſer aber dem bewegten Körper widerſteht, deſto eher werden

die Beſtandtheile des letztern von einander getrennt und deſto mehr werden ſie gleichſam gezwungen aus einander zu prallen, zumal, wenn dieſelben ſehr fein ſind, und alſo der Körper, den ſie bilden, überaus theilbar iſt. Dieſem Grundſatz und dem Weſen der Dünſte zufolge, müßte ſich die Blitzmaterie, wenn ſie auf einen gewiſſen Körper zufährt, allemal ſehr ausbreiten, und könnte ſich alſo nicht auf einen Punkt concentriren. Da es nun aber gar nicht ſelten geſchieht, daß auf einen ſehr kleinen Körper, ja auf einen einzelnen Punkt deſſelben, mehrere Blitze nach einander hinfahren: ſo leuchtet die Falſchheit der Hypotheſe, welche die Blitzmaterie in einem Gemiſch von Dünſten beſtehen läßt, auf das klärſte in die Augen.

Drittens. Wenn die Meinung, die wir zu entkräften ſuchen, wahr oder nicht Hypotheſe wäre, ſo könnte kein Blitz an der untern Fläche einer Gewitterwolke ausbrechen, weil die Luftmaſſe, welche ſich zwiſchen der Erde und der Wolke befindet, dicker iſt, als diejenige, welche ſich über der Wolke befindet. Denn es iſt ein Grundſatz der Waſſerfall- und Waſſerwägekunſt, daß ſich flüßige Körper allemal dahin bewegen, wo ſie den wenigſten Widerſtand antreffen. Auch fährt das in einer Mine befindliche Pulver, wenn es entzündet werden jederzeit nach dem am wenigſten befeſtigten Orte hin; welches macht, daß die beabſichtete Wirkung, nämlich die gehörige Sprengung der Mine, gar oft nicht erfolgt. Dieſemnach müßte der Blitz allemal auf der obern Fläche der Wolke ausbrechen, und weiter in die Höhe dringen. Da nun aber das Gegentheil geſchieht, ſo iſt dieſes ein neuer Beweiß von der Falſchheit dieſer Hypotheſe.

Viertens. Wäre die Blitzmaterie ein Gemiſch von Dünſten, ſo würde, wenn ein Blitz auf ein Gebäude herabfährt, derſelbe nicht vorzüglich nach metallenen Körpern gehen. Nun wiſſen wir aber aus unzähligen Erfahrungen,

gen, daß dieſes geſchieht, und daß der Gang des Blitzes oft äußerſt verwirrt und wunderbar iſt, weil er nämlich von dem Eiſenwerk und andern metallenen Körpern beſtimmt wird: folglich muß die Blitzmaterie ein anderes Weſen, und die Meinung unſrer Gegner irrig ſeyn.

Fünftens. Nach der Meinung unſerer Gegner von der Natur der Blitzmaterie müßten brennbare Körper, die vom Blitz getroffen worden ſind, allemal angezündet und verzehrt werden; welches aber der Erfahrung zuwider iſt. Ein einziges Beyſpiel, das ich, ſtatt tauſend anderer, anführen will, wird dieſes außer Zweifel ſetzen. Der Ritter von Louville hat, als er zu Nevers war, in dem Park des daſelbſt befindlichen Schloſſes einen Baum geſehen, deſſen Stamm ganz oben von einem Blitz getroffen worden war, welcher drey Gänge genommen, oder ſich gleichſam in drey Zweige zertheilt hatte, ſo daß auf der äußern Fläche des Holzes dieſes Stammes drey Furchen oder Hölen von gleicher Größe entſtanden waren. Der Baum war auf der einen Seite, ungefähr von der Mitte an bis an die Wurzel, von ſeiner Rinde entblößt. Ob derſelbe gleich ſehr gewunden war, ſo war jeder Zweig des Blitzes doch den Krümmungen genau gefolgt, und gleichſam abſichtlich nachgegangen, indem er ſich zwiſchen dem Holz und der Rinde, und zwar ſowohl an dem obern Theile des Stammes, der noch mit der Rinde bedeckt, als an dem untern Theile deſſelben, der von ihr auf der einen Seite entblößt war, in einem fort hingeſchlängelt hatte. Das wunderbarſte hierbey war dieſes, daß das Holz nicht im geringſten ſchwarz ausſah, und gar keine Spur von Verbrennung zeigte *).

Sechſtens. Wie läßt ſich, wenn man dieſe Hypotheſe annimmt, der Umſtand erklären, daß aus einer und der-



*) Siehe Hiſtoire de l' Académie des Sciences, année 1714, S. 7 und 8.

derſelben Wolke mehrere Blitze nach einander hervorbrechen, und daß alſo, nachdem die entzündbaren Theilchen dieſer Wolke entzündet und verzehrt worden ſind, wieder neue Entzündungen vor ſich gehen? So fragte ſchon vor acht und ſiebenzig Jahren Fontenelle, ein Mann, deſſen Verluſt die Genien der Künſte und Wiſſenſchaften noch immer beweinen. Herr Homberg *) glaubte dieſen Einwurf dadurch zu entkräften, daß er ſagte, es könnten ſich ja die nämlichen entzündbaren Theilchen, nachdem ſie ſich durch ihre Vereinigung entzündet, und dadurch ſogleich von einander getrennt hätten, von neuem vereinigen und entzünden; und auf dieſe Weiſe könnten alſo mehrere Blitze nach einander aus einer und derſelben Wolke hervorbrechen. Allein was iſt bekannter, als daß ſchweflichte Theilchen, die ſich, wenn ihnen ein ſaurer Geiſt beygemiſcht worden, einmal entzündet haben, nun auch gänzlich zerſtreuen, und daß keine neue Entzündung ohne neue entzündbare Materien wieder erfolgen kann!

Alle dieſe bisher aufgeführten Schwierigkeiten, welche ſich dem alten Syſtem mächtig entgegenſtemmen, verſchwinden ſogleich, wenn man das Meteor, mit deſſen Unterſuchung wir uns in dieſem Abſchnitt beſchäftigen, für eine Wirkung des elektriſchen Fluidums hält. Denn ſo iſt, z. B., aus zahlloſen Verſuchen bekannt, daß die um einen elektriſchen Leiter angehäufte elektriſche Materie mehrere male ausbrechen, und alſo mehrere Funken darſtellen kann. So iſt ferner ſattſam bekannt, daß die elektriſche Materie, wenn ſie auf ihrem Wege brennbare Stoffe antrifft, ſich von denſelben entfernt, und nach Eiſen oder anderen metallenen Körpern ſich wendet. Es ſind alſo die meiſten dieſer Schwierigkeiten nicht nur als Beweiſe wider

*) Siehe Hiſtoire de l'Académie des Sciences, année 1708 S. 12.

wider die Haltbarkeit des alten Syſtems, ſondern auch zugleich als Stützen des neuen Syſtems anzuſehen.

Es giebt aber noch mehrere Gründe, welche wider das alte Syſtem ſtreiten. Ich will die vorzüglichſten derſelben noch anführen, um dieſes Syſtem vollends gänzlich zu entkräften.

Siebentens. Wenn in den Gewitterwolken entzündbare Stoffe vorhanden wären, die, wenn ſie ſich entzündeten, die Erſcheinungen des Gewitters, Blitze und Donner, darſtellten, ſo müßten die Tropfen eines Gewitterregens warm ſeyn, welches ſie doch nicht ſind. Dieß iſt ein Umſtand, der die Vertheidiger des alten Syſtems ganz verwirrt, aber ſehr leicht erklärt werden kann, wenn man dem neuen beypflichtet. Denn welcher Kenner der Elektricität ſollte nicht wiſſen, daß die Regentropfen von den Wolken, durch die Wirkſamkeit der darinn befindlichen elektriſchen Materie, eben ſo abgeſondert und auf die Erde herabgeſchleudert werden, ohne jedoch von der elektriſchen Materie die geringſte Erhitzung zu erleiden, wie auf eine elektriſirte Eiſenſtange geſpritzte Waſſertröpfgen von derſelben zurückgeſtoßen und fortgeſchleudert, und dennoch nicht im geringſten erwärmt werden!

Achtens. Ein eben ſo unerklärlicher Umſtand für die Verfechter des alten Syſtems iſt dieſer, daß zur Zeit eines Gewitters ſelbſt die Luft kälter wird, ſobald es zu regnen anfängt. Der Abt **Nollet** glaubte, daß dieſer Umſtand, deſſen Wahrheit zwar durch thermometriſche Beobachtungen erwieſen, deſſen Erklärung aber allerdings mit einiger Schwierigkeit verbunden iſt, ſelbſt denen unerklärlich wäre, welche Blitz und Donner für Wirkungen der elektriſchen Materie hielten. Denn da man mit Grunde annehmen kann, ſpricht er *), daß das Regenwaſſer oben

E 5 in

*) Siehe deſſen Leçons de Phyſique, Tom. IV, S. 306.

in den Wolken ſehr erhitzt werde, ob es gleich, indem es durch die Luft fällt, abgekühlt wird; ſo läßt ſich nicht begreifen, wie daſſelbe die athmoſphäriſche Luft kälter machen könne. — Ich werde zeigen, daß ſich dieſer Umſtand gar wohl erklären laſſe; zuvor will ich ihn aber noch als einen Einwurf wider unſere Gegner betrachten. Wenn in einer Gewitterwolke, die ſich in Regen auflößt, eine innerliche Bewegung, ein heftiges Reiben, und endlich eine wirkliche Entzündung vor ſich gingen, ſo würde die Luft durch einen Gewitterregen gewiß nicht kälter werden; ſondern ſie müßte vielmehr dadurch erwärmt werden, indem die in der Wolke erhitzten Tropfen deſſelben den Ueberfluß ihrer Wärme der Luft mittheilen würden. Allein die Erfahrung zeigt, daß dieſes nicht geſchieht. Man kann daher nicht ſagen, daß die Tropfen eines Gewitterregens deswegen nicht warm ſeyn können, weil ſie ihre Wärme der Luft, durch welche ſie fallen, mittheilen: denn theilten ſie derſelben wirklich Wärme mit, ſo müßte ſie natürlicherweiſe davon auch wärmer werden; welches doch die thermometriſchen Beobachtungen widerlegen. — Was iſt nun aber die eigentliche Urſache, daß die Luft zur Zeit eines Gewitters ſogleich kälter wird, wenn es zu regnen anfängt? Ich antworte: Da, wie wir bewieſen haben, in Gewitterwolken keine Entzündung vor ſich geht, und alſo die fallenden Regentropfen nicht in denſelben erhitzt werden können; da ferner die obere Luft allemal kälter iſt, als die untere: ſo iſt klar, daß die Regentropfen, indem ſie die Luft durchſtreichen, ſo wenig im Stande ſeyen, derſelben Wärme mitzutheilen, daß ſie vielmehr einen größern oder geringern Theil von der Wärme, welche dieſe beſitzt, aufnehmen. Folglich muß die Luftwärme dadurch vermindert werden; welche Verminderung ſich durch das Sinken des Luftwärmemeſſers deutlich genug offenbart. — Dieſe Erklärung iſt ſo einleuchtend, daß wohl nicht leicht Jemand ſich finden wird, den ſie nicht befriedigen ſollte.

Es würde Verſchwendung ſeyn, wenn ich noch mehrere Gründe aufführen und meinen Gegnern entgegenſetzen wollte. Ich will daher dieſes Kapitel ſchließen, und nur noch zum Ueberfluß wiederholen, daß ſich die höchſt wunderbaren und ganz erſtaunenswürdigen Wirkungen der Blitzmaterie unmöglich enträthſeln laſſen, wenn man die Binde der vorurtheilsvollen Hypotheſe trägt, welche wir, hoffentlich nicht vergebens, zu entkräften geſucht haben. Denn wie läßt ſich, um nur ein einziges Beyſpiel anzuführen, wie läßt ſich, frage ich, alsdann erklären, daß eine Eiſenſtange, die über zwey hundert Fuß lang, und mehrere Zoll dick iſt, von dem elektriſchen Fluidum durchdrungen werden, und zwar mit ſo undenklicher Geſchwindigkeit durchdrungen werden, und an ihrem untern Ende elektriſche Funken zeigen kann?

Ich könnte, wenn die Harknäckigkeit und der Eigenſinn der Verfechter einer guten oder einer böſen Sache erlaubten, Autoritäten als Beweiß für oder wider aufzuführen, ein ganzes Heer derſelben, zur Beſtätigung meiner Behauptung, vor den Augen meiner Gegner paradiren laſſen: allein ich will, zur Bekräftigung derſelben, nur eine einzige Stelle aus einer Abhandlung eines großen Mannes, Namens Pringle, über eine von der gegenwärtigen ganz verſchiedene Materie, die er in der jährlichen Verſammlung der königlichen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu London vorgeleſen hat, hier anführen. „Es war eine Zeit, ſagt dieſer große Mann, es war eine Zeit, wo man behauptete, daß Blitz und Donner Wirkungen einer in der athmoſphäriſchen Luft entſtandenen Miſchung ſchweflichter und ſalpetrichter Dünſte wären, und dadurch die Natur jenes großen Meteors, ich meyne das Gewitter, hinlänglich erklärt zu haben glaubte: jetzt wiſſen wir, daß das elektriſche Fluidum die wahre Urſache deſſelben iſt.“

---

Drittes

# Drittes Kapitel.

## Erklärung einiger höchſt wunderbarer Wirkungen des Blitzes durch die Elektricität.

Die Wirkungen des Blitzes ſind bisweilen ſo wunderbar und geheimnißvoll, daß ſie nach keinem Syſtem völlig erklärt werden zu können ſcheinen. Ich werde in einem beſondern Werke über den Blitz, welches ich bald herausgeben werde, eine große Menge von dergleichen ſeltſamen Wirkungen deſſelben aufführen; und ich hoffe, daß die Erklärungen, die ich hinzufügen werde, deutlich zeigen ſollen, wie leicht ſich, ſelbſt die erſtaunenswürdigſten Erſcheinungen dieſer Art aus den Geſetzen der Elektricität begreiflich machen laſſen. Hier wollen wir nur ein paar ſolche Erſcheinungen, nämlich die Schmelzung einer Degenklinge in der Scheide und des Geldes in dem Beutel, ohne daß die Scheide und der Beutel den geringſten Schaden leiden, betrachten und erklären. Dieſe Erſcheinungen hat vor uns noch Niemand aus den Geſetzen der Elektricität zu erklären verſucht. Ich habe ſchon vor einigen Jahren in den Bemerkungen, die Naturkunde und die Naturgeſchichte betreffend *), eine Erklärung derſelben mitgetheilt, und ich freue mich, daß ſie von vielen Naturforſchern mit Beyfall aufgenommen worden. Ich ſtelle dieſelbe, jedoch mit einigen Zuſätzen,

*) Obſervations de Phyſique et d'Hiſtoire naturelle, Novembre 1775, S. 401.

ſätzen, deswegen hier wieder auf, weil ſie am geſchickteſten iſt, zu zeigen, daß ſich alle, auch noch ſo wunderbare, Wirkungen des Blitzes am beſten und natürlichſten aus der Elektricität erklären laſſen, und weil ſie gleichſam der Schlüſſel zur Erklärung aller dieſer Wirkungen iſt. Um aber die Leſer in den Stand zu ſetzen, die Sache gehörig zu faſſen, will ich ſie zuvor, oder vielmehr diejenigen unter ihnen, welche von dieſer Kenntniß entblößt ſind, mit den Geſetzen bekannt machen, die das elektriſche Fluidum in ſeinem Gange zu befolgen pflegt.

## Die Schmelzung einer Degenklinge in der Scheide, und des Geldes in dem Beutel, durch den Blitz ſind Wirkungen der Gewitterelektricität.

Die Geſetze der Natur ſind ewig und unveränderlich: denn ſie ſind das Werk einer ewigen Weisheit. Alle Erſcheinungen der Welt, ſo zuſammengeſetzt und verwickelt ſie auch immer ſcheinen mögen, werden von ganz einfachen Urſachen, und zwar mit dem geringſten möglichen Aufwand von Kraft, gewirkt. Der Gedanke, den viele gehabt haben, und noch haben, daß bey den Naturgeſetzen Ausnahmen ſtatt finden, iſt ein Kind des Unverſtandes, oder vielmehr der Trägheit: denn das Geſtändniß ſeiner Unwiſſenheit koſtet Ueberwindung, und die Erforſchung der gemeinſchaftlichen Urſache entgegengeſetzt ſcheinender Wirkungen koſtet Anſtrengung, die man beyde nicht nöthig hat, wenn man ſich bey unerklärbar ſcheinenden Phänomenen auf Ausnahmen der Naturgeſetze beruft. Die Unterſuchung, die wir in dieſem Kapitel über die genannten elektriſchen Erſcheinungen anſtellen werden, wird einen einleuchtenden Beweiß von der Unveränderlichkeit der Naturgeſetze, in Rückſicht auf die elektriſche Kraft, liefern,

und zugleich zeigen, daß alle übrigen elektriſchen Erſcheinungen ſich aus eben derſelben einfachen Urſache herleiten laſſen.

Man hat ſchon vor vielen Jahrhunderten die Beobachtung gemacht, daß der Bliß bisweilen eine Degenklinge ſchmelzt, ohne der Scheide Schaden zu thun. **Lucrez**, **Plinius**, **Seneca** und mehrere Schriftſteller des Alterthums gedenken dieſes elektriſchen Phänomens. **Seneca** ſagt in ſeinen Quaeſt. Natur. ausdrücklich: „Der Bliß ſchmelzt bisweilen eine Degenklinge, ohne die geringſte Wirkung auf die Scheide zu äußern, das Geld im Beutel, ohne dieſen zu verzehren, und das Eiſen eines Wurſſpießes, ohne das Holz deſſelben zu verletzen.“ **Muretus** erzählt in ſeinen Anmerkungen zu den Quaeſt. Natur. des **Seneca**, daß einige Monate vor dem Tode des Kardinals **Hypolit** von Ferrara, der Bliß in deſſen Palaſt geſchlagen, in ſeine eigene (nämlich des **Muretus**) Wohnung gedrungen, und daſelbſt die Spitze eines Degens, der an dem Bette eines ſeiner Bedienten gehangen, geſchmolzen und in eine Kugel verwandelt, die Scheide aber ganz unverletzt gelaſſen habe. Dieſe Begebenheit iſt um ſo glaubwürdiger, da der Erzähler derſelben ſelbſt Augenzeuge von ihr geweſen, und wegen ſeiner Aufrichtigkeit eben ſo ſehr, als wegen ſeiner Kenntniße, bekannt iſt. **Cardan** gedenkt in ſeiner Schrift de ſubtilit. lib. II. ebenfalls einer dieſer beyden elektriſchen Erſcheinungen: fulmen illaeſa quandoque crumena pecunias colliquat. So erzählt auch **Roſinus Lentilius** in ſeinen Zuſätzen zu den Ephemerid. Nat. Curioſ. Decur. I. ann. II. daß ein Bliß, der einen Becker zu Waldburg getroffen, ſeine Kleidungsſtücke auf der rechten Seite verbrannt, und zugleich ein Stück Geld in ſeinem Beutel geſchmolzen, dieſen aber ganz unverſehrt gelaſſen habe. Den 13 April 1781 hatte der Bliß in der Gegend um Langari bey Caſtres

ſtres auf einmal drey Reitende getroffen, und einen davon, nebſt den drey Pferden, getödtet. Bey der Beſichtigung dieſer Perſonen fand man, daß die Schneide der Klinge eines Jagdmeſſers, das der Eine, welcher ſehr gefährlich verletzt war, bey ſich hatte, und zugleich die an dieſem Meſſer befindliche ſtählerne Kette, geſchmolzen war.

Die Erklärungen, welche die Alten von dergleichen elektriſchen Erſcheinungen gegeben haben, ſind, wegen der Unwiſſenheit derſelben in der Lehre von der Elektricität, natürlicherweiſe nichts weniger als befriedigend. Denn ſie glaubten, daß es mehrere Arten von Blitzen gäbe, und daß die Materie derſelben bald feiner, bald gröber wäre, und daher die Körper bald durchdränge, bald verzehrte — ſie, die ohnehin ſo ſehr geneigt waren, die Urſachen und deren Wirkungsarten zu vervielfältigen, und in dem Wahne ſtanden, daß der erſte Urſtoff der Körper und zugleich die zuſammengeſetzten Grundtheile derſelben aller nur möglichen Formen fähig wären.

Die Erklärungen der Neuern bis zur Epoke der Elektricität ſind nicht viel beſſer. In allen ihren phyſicaliſchen Schriften iſt z. B., die Schmelzung einer Degenklinge ohne Beſchädigung der Scheide alſo erklärt: „Da die Poren der Scheide, ſagen ſie, groß genug ſind, ſo können die entzündeten Dünſte, als die Materie des Blitzes, leicht durch dieſelben hindurchdringen: weil aber die Poren der Klinge ſehr klein ſind, und alſo dieſen Dünſten den Durchgang erſchweren, ſo muß die Klinge natürlicherweiſe von denſelben geſchmolzen werden.“ — Wird die Scheide, ſagen ſie weiter, bisweilen von dem Blitz verbrennt und in Aſche verwandelt, ſo rührt dieſes davon her, daß die Beſtandtheile der Blitzmaterie zu grob ſind, und alſo nur mit Schwierigkeit durch die Poren der Scheide hindurchkommen können.“ Wer ſollte ſo unwiſſend in der Naturkunde, und insbeſondere in der Lehre von der Elektri-

Elektricität, ſeyn, um die Falſchheit dieſer Erklärungen nicht einzuſehen!

Nach der Epoke der Elektricität haben die Phyſiker dieſe Erſcheinungen zwar auf eine beſſere und der Natur der Sache gemäßere, aber doch keinesweges befriedigende, Weiſe erklärt. „Dergleichen Phänomene, ſagen ſie, werden ja mit Hülfe der künſtlichen Elektricität täglich hervorgebracht. Man darf nur, z. B., zwiſchen zwey Glasplatten ein Goldblatt legen, und jene dann feſt zuſammenpreſſen, und hierauf aus einer geladenen Leydner Flaſche mittelſt eines ſchicklich angebrachten Funkenziehers elektriſche Materie zwiſchen die Glasplatten ſtrömen laſſen, ſo wird man, nachdem man die Glasplatten auseinander genommen hat, einen Theil von dem Goldblatte geſchmolzen, und wohl gar verkalkt, finden, ohne daß die Glasplatten zerbrochen, oder auch nur beſchädiget ſind. Zeigt dieſer Verſuch nicht, wie ein metallener Körper vom Bliß geſchmolzen werden könne, ohne daß der ihn umgebende Köper im geringſten beſchädiget werde?“ — Allein wird wohl, frage ich, ein Phänomen, indem man es durch ein anderes Phänomen zu erklären ſucht, wirklich erklärt? oder wird nicht vielmehr die Dunkelheit, die daſſelbe umgiebt, dadurch noch vergrößert? Denn muß man nun nicht nach der Urſache des Phänomens, welches das Räthſel löſen ſoll, eben ſowohl forſchen, als nach der Urſache desjenigen, welches man dadurch erklärt zu haben wähnt? Kann man nicht einwenden, daß die Elektricität, wenn ſie ein dickes Glas zerſchmelzen ſoll, einen weit höhern Grad der Stärke haben müſſe, als wenn ſie ein ſehr dünnes, von dem leichteſten Hauch wegzuwehendes, Goldblatt ſchmelzen ſoll, und daß alſo ein elektriſcher Funke, der ein ſolches Metallblatt zu ſchmelzen im Stande iſt, nicht Stärke genug beſitze, um ein dickes Glas zu zerſchmelzen? Sollte im Gegentheil ein Bliß, der eine

Degen-

Degenklinge zu ſchmelzen vermag, nicht Wirkſamkeit genug beſitzen, um die Scheide, die doch weit zerſtörbarer als Stahl iſt, zu verbrennen? Ferner: bemerkt man nicht auf den innern Flächen der Glasplatten, wo ſich das Goldblatt geſchmolzen, und wohl gar verkalkt, findet, leichte Spuren einer Schmelzung, oder doch ſonſt einer Beſchädigung des Glaſes? Siehet man alſo nicht, wie übel gewählt und wie wenig paſſend die Vergleichung iſt, und daß ſie, ſtatt das Räthſel aufzulöſen, daſſelbe nur noch mehr verwirre und verdunkele? Und endlich, findet man nicht bisweilen die Scheide verbrannt, und die Klinge ganz unverletzt? — Welcher unter den neuern Naturforſchern hat dieſes letztere Phänomen zu erklären verſucht, geſchweige denn wirklich erklärt? und iſt nicht dieſes negative Verfahren als ein neuer und direkter Beweis anzuſehen, daß die Erklärungen, welche ſie von der Schmelzung einer Degenklinge ohne Beſchädigung ihrer Scheide, und von andern ähnlichen elektriſchen Phänomenen geben, keinesweges befriedigend ſeyen?

Ehe ich zur Entwickelung der Urſachen der genannten elektriſchen Phänomene ſchreite, muß ich noch bemerken, daß, ſo erſtaunenswürdig dieſe auch ſind, es doch noch andere gebe, welche mit denſelben die größte Aehnlichkeit haben, und nur zufällig von ihnen verſchieden ſind. Ich will einige Beyſpiele hiervon anführen.

Zu Lurs, einer kleinen Stadt in Holland, traf der Bliß den 17 Auguſt 1770 in der Kirche einen meiner Freunde, und beſchädigte zwey Schlüſſel, die in der Taſche ſeines Kleides befindlich waren, an drey Orten. Man bemerkte an dieſen Schlüſſeln einige Spuren einer Schmelzung, und ſie waren durch den Bliß ſo erhitzt worden, daß man ſie ſelbſt, nach einer Zeit von mehr als drey Viertelſtunden, nicht lange in der Hand halten konnte. Man empfand die beträchtliche Hitze, die ſie hatten, zwar

nicht gleich, wenn man ſie in die Hand nahm, ſondern nur erſt nach und nach; ſo wie man die unerträgliche Hitze eines von den Sonnenſtrahlen im heißeſten Sommer erhitzten Stück Eiſens erſt allmählig in der Hand empfindet. Auch war die Taſche, wo ſie geweſen waren, gar nicht verſengt. Zugleich war eine Schuhſchnalle des Erſchlagenen an der untern Fläche ein wenig geſchmolzen, vorzüglich da, wo ſie am feſteſten auf dem Schuh, der ſich aber unverſehrt fand, auflag; ſo wie ſich auch einige leichte Spuren einer Schmelzung auf der obern Fläche derſelben zeigten. Ueberdieß entdeckte man auch dergleichen Spuren an einer goldenen Quaſte eines Vorhanges, der ſich an einem Altar dieſer Kirche befand, ohne daß die ſeidenen Fäden derſelben verſengt waren.

Zu Clermont in Beauvoiſis ſchlug der Bliß in das daſelbſt befindliche Schloß, und ſchmelzte das Bley an den Fenſterſcheiben an verſchiedenen Orten, ohne jedoch die Fenſterrahmen anzuzünden, oder zu verſengen *).

**Kundmann** erzählt, daß ein Bliß die auf dem Kopf eines Mädchens zu Haltung ihrer Haare angebrachte kupferne Nadel geſchmolzen habe, ohne die ſie umgebenden Haare im geringſten zu verletzen **); und Morton erzählt, es habe ein Bliß zehn Bauern auf einmal erſchlagen, davon der Eine eine ſtählerne Schnupftabakstoſe in einem Sacke gehabt, die an zwey bis drey Orten wäre durchlöchert gefunden worden. Die Ränder derſelben wären ferner geſchmolzen geweſen, und hätten kleine Blaſen vorgeſtellt.

Ich

*) Siehe Memoires de l' Académie des Sciences, 1764, S. 450.

**) Siehe Rariora nat. et art. art. 24.

Ich will nur noch ein ſolches elektriſches Phänomen anführen, und tauſend andere der Kürze wegen mit Stillſchweigen übergehen. Es hatte Einer einige Thaler, die in ein Stück Leinwand eingewickelt waren, in einen zinnernen Napf gethan. Der Bliß ſchlug in dieſer ſeinen Schatz, und ſchmelzte denſelben mit ſeinem Behältniſſe zugleich, ohne doch die Leinwand zu verbrennen. Und wie oft iſt es nicht geſchehen, daß der Bliß Drath geſchmolzen hat, ohne den Stein verkalkt, oder das Holz angezündet zu haben, wodurch der Drath ging! — Sind dieſe und andere ähnliche elektriſche Erſcheinungen wohl von denen, mit welchen wir uns eigentlich beſchäftigen, weſentlich verſchieden, oder ſind ſie nicht vielmehr mit ihnen einerley?

Ich ſchreite nun unverzüglich zur Entwickelung der Urſachen jener ſo oft angeſtaunten, aber noch von keinem Naturforſcher, weder unter den Alten, noch unter den Neuern, erklärten elektriſchen Phänomene, welche unſern eigentlichen Vorwurf ausmachen. Die Geſetze der Elektricität ſollen, wie ſchon geſagt, unſere Leiter ſeyn.

## Geſetze der Elektricität.

Erſtes Geſetz. Die Erſchütterung, welche man durch den Leydenſchen Verſuch hervorbringen kann, empfinden nur diejenigen Weſen, welche die elektriſche Kette formiren: alle die hingegen, welche ſich auſſerhalb derſelben befinden, verſpüren, ſelbſt wenn ſie dieſelbe berühren, gar nichts von dieſer Erſchütterung.

Beweis. Wir wollen ſetzen, daß eine leydenſche Flaſche geladen ſey, daß ſich zwanzig Perſonen bey den Händen anfaſſen, und eine ununterbrochene Kette bilden,

und daß die erſte Perſon den Grund der Flaſche berühre. Sobald nun das letzte Glied dieſer Kette den Haken der Flaſche berühren wird, ſo werden alle zwanzig Perſonen einen heftigen Schlag bekommen. Wenn aber Jemand, der ſich auſſerhalb der Kette befindet, mit einer, oder auch mit beyden Händen, z. B., den Arm einer von denen Perſonen, welche die Kette formiren, anfaßt, ſo wird derſelbe keine Erſchütterung empfinden. Thun dieſes mehrere Perſonen, ſo iſt der Erfolg natürlicherweiſe derſelbe, d. h., es empfindet keine einzige eine Erſchütterung.

Dieſer Grundſatz verdient die größte Aufmerkſamkeit, weil er nicht nur an ſich überaus wichtig, ſondern auch zum Verſtändniß dieſer Schrift unentbehrlich iſt.

Zweytes Geſetz. Wenn irgend ein Körper bey dem Leydenſchen Verſuch der Wirkſamkeit des elektriſchen Fluidums ausgeſetzt iſt, ſo bekommt er die Erſchütterung nur in denjenigen Theilen, welche den Wirkungskreis dieſes Fluidums mit beſchreiben, oder die elektriſche Kette bilden helfen.

Beweis. Man ſtelle zwey eiſerne Stangen in der nämlichen Richtung, doch ſo, daß zwiſchen ihren beyden nächſten Enden ein Zwiſchenraum bleibe; in dieſen Zwiſchenraum ſtelle man eine dritte eiſerne Stange, und zwar in perpendikulärer Richtung gegen die beyden erſten Stangen, ſo daß ſie mit ihnen vier rechte Winkel bilde — und man wird ſehen, daß nur derjenige Theil der dritten Stange, welcher mit der Oberfläche der Enden der beyden erſten Stangen correſpondirt, die Wirkung des ausbrechenden elektriſchen Fluidums erfahren wird. Bringt man, ſtatt der dritten Stange, eine Hand in jenen Zwiſchenraum, ſo wird man auch nur in dieſer, und in keinem andern Theile des Körpers die Erſchütterung empfinden.

Drittes

**Drittes Geſetz.** Wenn ſich metallene und andere Körper zugleich in dem Wirkungskreiſe des elektriſchen Fluidums befinden, ſo wendet ſich daſſelbe zu den metallenen Körpern.

Beweis. Man halte einem elektriſirten Leiter, z. B., einer elektriſirten Eiſenſtange, ein, auch nicht ſpitziges, Stück einer Degenklinge, und zugleich eine Degenſcheide, dieſe in einer geringern, und jenes in einer größern Entfernung, entgegen — und man wird finden, daß der elektriſche Funke auf das Metallſtück, ungeachtet ſeiner weitern Entfernung von dem Leiter, und nicht auf die Degenſcheide, zufahren wird.

**Viertes Geſetz.** Die Metalle ſind die allerbeſten bekannten elektriſchen Leiter.

Beweis. Eine Eiſenſtange leitet das elektriſche Fluidum beſſer, als Holz, Stein, Hanf, u. ſ. w.

**Fünftes Geſetz.** Wenn ſich das elektriſche Fluidum ſehr angehäuft, oder eine große Stärke erlangt hat, wie, z. B., in einer geladenen Leydener Flaſche, ſo iſt es im Stande, Metalle zu ſchmelzen.

Dieſer Satz bedarf keines Beweiſes, weil er durch die Thatſachen ſelbſt, mit deren Erklärung wir uns beſchäftigen, auſſer allen Zweifel geſetzt iſt.

**Sechſtes Geſetz.** Die verſchiedenen Schmelzungen, welche das elektriſche Fluidum verurſacht, ſind, wie alle Wirkungen, ihren Urſachen angemeſſen.

Beweis. Ein elektriſcher Funke, der ein zwiſchen zwey Glasplatten gelegtes dünnes Goldblatt ſchmelzt, vermag

mag ein Guinee nicht zu ſchmelzen, und ein Bliß, der dünnen Drath ſchmelzt, läßt oft dicken Drath unbeſchädigt.

Man gebe mir folgende ſehr mögliche und ſehr natürliche Sache zu, daß nämlich der Bliß, nachdem er verſchiedene Körper, die ſeinen Wirkungskreis ausmachten, durchlaufen, endlich nahe bey eine Perſon kommen könne, die einen Degen trägt, deren Spiße nicht weit von einer Eiſenmaſſe, oder irgend einem andern gut leitenden Körper befindlich iſt.

## Entwickelung der Urſachen jener beyden elektriſchen Phänomene, nämlich der Schmelzung einer Degenklinge in der Scheide, und des Geldes in dem Beutel durch den Bliß, ohne Beſchädigung der Degenſcheide und des Beutels.

Zufolge des dritten und vierten Geſeßes der Elektricität muß die elektriſche Materie, wenn ſie nahe bey die Spiße des Degens gekommen iſt, ſich eher zu dieſer, und von derſelben zu der Klinge, als zu andern benachbarten Körpern, und ſelbſt zu der Perſon, die den Degen trägt, wenden. Zufolge des erſten und zweyten Geſeßes aber wird die Klinge, und nicht die Scheide, die Wirkung der elektriſchen Materie erfahren, weil ſich nämlich die Klinge, aber nicht die Scheide, in dem Wirkungskreiſe dieſes Fluidums befindet. Nach dem fünften Geſeß wird die Klinge, wenn das elektriſche Fluidum Stärke genug beſißt, oder in hinlänglicher Menge um die Klinge ſich anhäuft, von demſelben geſchmolzen werden. Nach dem ſechſten Geſeß wird ſich aber dieſe Schmelzung bisweilen nur bis an die Spiße erſtrecken, weil nämlich die Spiße dicker als die Klinge iſt. Wenn nun das elektriſche Fluidum

die

die Klinge geſchmolzen hat, ſo wird es ſich zu dem benachbarten Körper wenden, welcher ſich, wie wir angenommen haben, nahe bey der Degenſpitze befindet; und hat es dieſen wieder verlaſſen, ſo wird es ſich endlich zerſtreuen, oder in der Erde verlieren, ohne Verwüſtung anzurichten.

Ich will, um alle Schwierigkeiten, die Manchem noch aufſtoßen könnten, vollends zu zerſtreuen, noch einige Worte hinzufügen.

So leicht man auch begreift, wie die Klinge des Degens geſchmolzen werden kann, ſo wird es doch Manchem ſchwer einzuſehen ſeyn, warum die Scheide nicht zugleich verzehrt wird. — Die Urſache hiervon iſt, wie ſchon geſagt, dieſe, weil ſich die Scheide außer dem Wirkungskreiſe des elektriſchen Fluidums befindet. Wir wollen ſetzen, daß zwey Perſonen eine Degenklinge, die zwar in einer Scheide ſteckt, aber doch mit beyden Enden hinlänglich weit hervorragt, anfaſſen, und zwar jede ein Ende derſelben, und daß man nun mittelſt einer geladenen Leydner Flaſche dieſe Perſonen elektriſire. Die Scheide wird, weil ſie ſich außer dem Wirkungskreiſe des elektriſchen Fluidums befindet, die Wirkung deſſelben gar nicht erfahren. Oder um die Sache noch deutlicher vorzuſtellen, ſo wollen wir ſetzen, daß die beyden Enden einer Degenklinge von zwey Perſonen gehalten, und der mittlere Theil derſelben von zwey oder drey andern Perſonen mit den Händen, die alſo die Stelle einer abgekürzten Scheide vertreten, angefaßt werde. Stellt man nun, wie in dem erſten Falle, den Verſuch mit der Leydenſchen Flaſche an, ſo werden nur die beyden Perſonen, welche die beyden Enden der Klinge halten, keineswegs aber diejenigen, deren Hände die Stelle der Scheide vertreten, weil ſie nicht die elektriſche Kette mit bilden, die Erſchütterung empfinden. — Wer ſollte nach dieſer gegebenen Erklärung

nicht einſehen, warum die Scheide oft ganz unverſehrt bleibt, wenn die Klinge vom Blitz geſchmolzen wird?

Wenn alſo die Blitzmaterie durch das eine Ende in die Klinge gedrungen iſt, ſo wird ſie oft durch das andere Ende wieder herausgehen, ohne den Körper, der die Klinge umgiebt, oder die Scheide, zu beſchädigen, und wird ſich dann zu dem nächſten, oder am beſten leitenden Körper, oder zu demjenigen Körper, welcher dieſe beyden Eigenſchaften vereiniget, wenden.

Es entſteht aber hier die Frage, woher es komme, daß die Blitzmaterie bisweilen ſelbſt die Klinge unbeſchädiget läßt? Hierauf dienet zur Antwort, daß ein leitender Körper von einer ſchon etwas beträchtlichen Dicke, dergleichen eine Degenklinge iſt, wenn ſich ein eiſerner, oder ein anderer gut leitender Körper nahe dabey befindet, von der Blitzmaterie nicht geſchmolzen werde, ſondern daß dieſe Wirkung nur dann erfolge, wenn ſich kein ſolcher Körper in ſeiner Nachbarſchaft befindet, und zugleich er ſelbſt nicht viel Umfang und Maſſe hat, weil ſich nämlich alsdann die Blitzmaterie in zu großer Menge um ihn anhäuft, und alſo Wirkſamkeit genug beſitzt, die Beſtandtheile deſſelben von einander zu trennen, und das Ganze in Fluß zu ſetzen. Anders verhält ſich freylich die Sache, wenn der Körper ſehr klein und dünn iſt: denn ein ſolcher leitender Körper wird leicht geſchmolzen, es mag ein anderer leitender Körper an ihn grenzen, oder nicht. — Aus dem, was wir jezt geſagt haben, iſt leicht begreiflich, warum eine Degenklinge, die vom Blitz getroffen worden, bisweilen nicht von demſelben geſchmolzen wird.

Es können aber bey dem elektriſchen Phänomen, das wir bisher betrachtet haben, vier Fälle ſtatt finden. Es kann nämlich der Blitz 1) die Klinge ſchmelzen, ohne die Scheide im geringſten zu beſchädigen; er kann 2) die Schei-

de

de verbrennen, ohne die Klinge zu ſchmelzen; er kann 3) die Klinge ſchmelzen, und zugleich die Scheide verbrennen; er kann endlich 4) ſowohl die Klinge als die Scheide unverletzt laſſen.

Den erſten Fall, welcher am ſchwerſten zu erklären iſt, haben wir, wie wir uns ſchmeicheln, deutlich genug entwickelt.

Den zweyten Fall kann man ſich durch folgende Vorſtellung ſehr gut begreiflich machen. Wenn die der Klinge mitgetheilte Elektricität zu ſchwach iſt, um dieſelbe zu ſchmelzen, und kein anderer gut leitender Körper in der Nachbarſchaft derſelben befindlich iſt, ſo wird ſich das elektriſche Fluidum, vermöge ſeines Beſtrebens, ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen und andern Körpern mitzutheilen, über die kleine metallene Röhre, die die Scheide endiget, verbreiten, und alſo die Scheide, welche nun die elektriſche Kette mit ausmacht, angreifen und verbrennen.

Was den dritten Fall anlangt, ſo iſt derſelbe durch die Erklärung des erſten und zweyten Falles zugleich erklärt.

Was endlich den vierten Fall betrifft, ſo wird derſelbe durch folgende Vorſtellung ganz begreiflich werden. Wenn die der Klinge mitgetheilte Elektricität zu ſchwach iſt, ſo wird die Klinge, es mag nun ein anderer gut leitender Körper in ihrer Nachbarſchaft befindlich ſeyn, oder nicht, nur mehr oder weniger erhitzt, keineswegs aber geſchmolzen, und auch die Scheide nicht verbrennt werden.

Da ſich aus den bisherigen Sätzen die Erklärung des zweyten elektriſchen Phänomens, ich meine die Schmelzung des Geldes in dem Beutel ohne Beſchädigung deſſelben leicht herleiten läßt: ſo will ich dieſe Erklärung dem

Leſer ſelbſt überlaſſen; zumal da ich, wie ich ſchon geſagt habe, in einem eigenen Werke, welches in kurzem erſcheinen wird, viele dergleichen auffallende elektriſche Phänomene mit möglichſter Genauigkeit zu entwickeln ſuchen werde.

## Viertes Kapitel.

### Von dem aufſteigenden Blitze.

Seit mehreren Jahrtauſenden weiß man, daß der Blitz aus den Wolken auf die Erde herabfällt: aber nicht allzu lange iſt es, da man noch nicht wußte, daß der Blitz oft von der Erde in die Atmoſphäre emporſteigt. Denn der Marquis von Maffei hat dieſe Erſcheinung zuerſt beobachtet, und zwar zu Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts. Den 10ten September 1713 theilte er in einem Brief dem Hrn. Vallisnieri, Profeſſor zu Padua, die Beobachtung mit, welche er auf dem Schloſſe zu Fosdinovo, das auf einem Berge liegt, gemacht hatte. Er hatte nämlich zur Zeit eines Gewitters auf der Erde einen überaus lebhaften und weißbläulichten Blitz entſtehen und in die Atmoſphäre emporſteigen geſehen, der von einem heftigen Donner begleitet ward. Der Brief, deſſen wir oben gedacht haben, findet ſich in der im Jahr 1719 zu Venedig veranſtalteten Quartausgabe der ſämmtlichen Schriften des Maffei, und zwar S. 330. Endlich gab Maffei ſelbſt im Jahr 1747 zu Verona eine eigene

gene Schrift von der Bildung des Blitzes heraus, welche in Briefen abgefaßt iſt, und in der er ſeine Meinung zu erhärten und alle Einwürfe wider ſie zu entkräften geſucht hat. Er war von der Richtigkeit ſeiner Meinung ſo feſt überzeugt, daß er in dem vierten Briefe behauptet, der Blitz ſteige jederzeit von der Erde auf, und falle nie von den Wolken herab. Denn er habe, ſo oft er nur Gelegenheit gehabt, Oerter zu unterſuchen, auf welche der Blitz ſollte herabgefallen ſeyn, immer aus deutlichen Spuren erkannt, daß derſelbe von der Erde emporgeſtiegen ſey. So habe er z. B., als es auf dem Amphitheater zu Verona eingeſchlagen, desgleichen zu Ferrara, ferner auf dem Caſaloniſchen Gebiete, u. ſ. w., ſolche Spuren gefunden, aus denen er habe ſchließen müſſen, daß der Blitz nicht von den Wolken herabgefallen, ſondern von der Erde aufgeſtiegen ſey.

Der Abt Jerome Lioni von Ceneda, der erſt ein Gegner dieſer Meinung geweſen war, geſtehet in ſeinem Brief an Burgos *), daß, nachdem er ſelbſt von einem aufſteigenden Blitze Augenzeuge geweſen ſey, er ſeine Meinung habe verlaſſen, und die entgegengeſetzte annehmen müſſen. Er hatte nämlich bey einem überaus heftigen Gewitter eine ſehr lebhafte Flamme plötzlich von der Erde, ungefähr zwey Ellen hoch, aufſteigen, und dann ſogleich, unter einem entſetzlichen Gekrach, verſchwinden geſehen.

George Friedrich Richter trat der Meinung des Maffei ebenfalls bey, wie man aus der kleinen Schrift ſieht, die er zu Leipzig im Jahr 1725 unter dem Titel: De natalibus fulminum tractatus phyſicus herausgab.

In

*) Siehe Journal de Veniſe, Tom. XXXII., Article 8, §. 41.

In dem dieſer Schrift beygefügten Anhange findet ſich ein Brief, der von Juſtin. Pogliani den 5ten Merz 1721 zu Foligno geſchrieben iſt, und in welchem folgendes erzählt wird. „Als man in dem Keller der Benediktinermönche dieſer Stadt geſottenen Wein in ein Faß goß, ſo zeigte ſich um das Faß herum eine leichte Flamme, und gleich darauf hörte man ein heftiges Gekrach, das dem Brüllen des Donners glich. Der Keller ward mit Feuer angefüllt, die Dauben zerriſſen, und ungeachtet der eiſernen Ringe, womit das Faß umgeben war, mit großer Gewalt gegen die Mauern geſchleudert. In dem Boden des Faſſes fand man ein Loch von drey Zollen.“

Zwey Beobachter, Profeſſoren der Philoſophie, ſahen zu Lucca 1724 einen Bliß, unter der Geſtalt einer kleinen Feuerkugel, von der Erde ſchnell emporſteigen, und hörten darauf ein Gekrach. Zu Erbero in dem Veroneſiſchen Gebiete machte ein Prieſter, Namens Piccoli, die nämliche Beobachtung.

Der Abt Moro behauptet in ſeiner zu Venedig im Jahr 1740 herausgegebenen Abhandlung über die Muſcheln und andere Seegeſchöpfe, die man auf den Bergen findet, daß der Bliß nicht aus den Wolken herabſteige, ſondern von ſolchen Oertern, wo ſich viel Dünſte finden, in die Luft emporſteige. Eben dieſer Verfaſſer ließ wieder im Jahr 1750, ebenfalls zu Venedig, eine kleine Schrift über den aus den Wolken herabfahrenden Blitz drucken, in welcher er mit vielen Gründen die Richtigkeit der Maffeiſchen Meinung zu erweiſen ſucht.

Der Arzt Bacheton führt in dem zweyten Bande der Commentarien der Akademie der Wiſſenſchaften zu Boulogne verſchiedene Beobachtungen von aufſteigenden Bli-

Blitzen an. Er ſagt: fulmen, de quo agimus, Maffeio ſe accomodare viſum eſt.

Der General Marſilli hat dem Herrn Maffei ſelbſt verſichert, daß es in dem Berniſchen Gebiete in der Schweitz ein Thal gebe, wo man oft donnern höre, und nicht ſelten Blitze von der Erde in die Lüfte emporſteigen ſehe.

Herr von Vignoles, Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin, war auch ſehr lebhaft überzeugt, daß der Blitz nur in äußerſt ſeltenen Fällen aus den Wolken herabführe.

Der berühmte Seguier zu Nimes, deſſen Maffei gedenkt, ſah von einem Landhauſe, das eine Meile weit von dieſer Stadt entfernt war, im Jahr 1725 Abends gegen 10 Uhr bey einem Gewitter einen Blitz, der faſt eine Toiſe breit war, aus dem benachbarten Felde emporſteigen und plötzlich verſchwinden, worauf er einen heftigen Donnerſchlag hörte. Am folgenden Tage unterſuchte er den Ort, wo er den Blitz emporſteigen geſehen hatte, und fand an den daſelbſt befindlichen Bäumen keine Spur von Beſchädigung. Solcher Beobachtungen hat dieſer gelehrte Mann noch mehrere gemacht. Er hat mir ſelbſt erzählt, daß, als er zu Verona geweſen, er oft von einem Thurm von Maffeis Hauſe, auf welchem er gewohnt und ein kleines Obſervatorium gehabt habe, zur Zeit eines Gewitters auf die weite Ebene, welche ſich von Verona bis nach Mantua erſtreckt, hingeſehen, und daſelbſt ſehr häufig von der Erde mit der größten Schnelligkeit in grader Linie aufſteigende Feuerſtröme wahrgenommen habe. Dieſe Feuerſtröme, welche ſo ſtark als Blitze glänzten, verſchwanden aber ſehr bald, und waren ſeiner Meinung nach jederzeit von einem Gekrach begleitet, ob er daſſelbe gleich, wegen der weiten Entfernung des Orts, nicht allemal

lemal zu hören im Stande war. — Ich habe nie, ſchrieb er mir einſt, auf dieſer Ebene einen Bliß aus den Wolken auf die Erde herabfahren geſehen, ob ich gleich ſehr oft wellenförmige Feuerſtrahlen in der Luft ſich hinſchlängeln geſehen habe. Dieſe Beobachtungen, fährt er fort, habe ich erſt nach der Erſcheinung der Maffeiſchen Schrift im Jahr 1747 gemacht, und ſie beſtärkten mich in der Meinung von dem Aufſteigen des Blitzes, die mich die Unterhaltung mit dieſem Mann anzunehmen genöthiget hatte.“

Ob ſich nun gleich die Behauptung des **Maffei** auf ſehr viele zuverläßige Erfahrungen und auf viele höchſt glaubwürdige Zeugniſſe angeſehener Männer ſtützte; ſo ward ſie doch eine geraume Zeit, nämlich zwanzig Jahre lang, als eine unſinnige Hypotheſe verlacht, und erfuhr alſo das Schickſal, welches die meiſten wichtigen Entdeckungen zu verfolgen pflegt. Es hätten aber die Vertheidiger dieſer neuen Lehrmeinung ihre Gegner fragen können: warum ſollten denn nicht Blitze von der Erde in die Atmoſphäre emporſteigen können, da es eben ſo viel, ja noch mehr Wahrſcheinlichkeit hat, daß die Urſachen, welche, der herrſchenden Meinung zufolge, die Blitze bilden ſollen, nämlich mancherley Miſchungen von harzigen, ölichten, ſchwefelichten, ſalpeterichten, und mit einem Worte entzündbaren Theilchen, in dem Innern der Erde befindlich, als daß ſie in der Atmoſphäre vorhanden ſeyen? — Genug, dieſe wichtige Entdeckung war lange Zeit ein Gegenſtand des Spottes, und konnte nur nach und nach den Triumph erringen, welcher ihr gebührte.

Ich begreife nicht, wie noch jezt Kenner der Elektricität an der Exiſtenz aufſteigender Blitze zweifeln können. Denn befindet ſich nicht in der Erde eben ſowohl elektriſche Materie, als in den Wolken? und was kann uns abhalten

ten zu glauben, daß ſie, unter gewiſſen Umſtänden, in einem Theil der Erde eben ſo ſich anhäuſe, als in der atmoſphäriſchen Luſt, und daß ſie, wenn ſie ſich daſelbſt angehäuft hat, nun, kraft ihres Beſtrebens, ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen, ausbreche, und in Geſtalt eines Blitzes in die Atmoſphäre emporſteige? Ja, ſo gewiß es iſt, daß der Blitz, oft aus einer Wolke auf die Erde herabfährt, ſo gewiß iſt es auch, daß er bisweilen von der Erde emporſteigt. Ich will zu völliger Erhärtung dieſes Satzes noch mehrere, von andern Naturforſchern gemachte, Beobachtungen anführen.

In den Schriften der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris *) lieſt man, es habe der berühmte Herr Bouguer, welcher ſich einige Zeit in einem gebirgigen Lande aufgehalten, verſichert, daß er oft, wenn Wolken von entgegengeſetzten Winden ſeyen gegen einander getrieben worden, Feuer von Bergen in die Luft emporſteigen geſehen habe.

So wie uns der Abt Chappe von Anteroche, welcher im Jahr 1761 auf königlichen Befehl nach Tobolsk in Siberien, um daſelbſt den Gang der Venus zu beobachten, gereiſet war, in der Beſchreibung dieſer ſeiner Reiſe überhaupt viele wichtige Verſuche und Erfahrungen, die atmoſphäriſche Elektricität betreffend, mitgetheilt hat; ſo erzählt er auch, daß er in dieſem Lande, wo Gewitter ſo häufige Erſcheinungen ſeyen, ſehr oft aufſteigende Blitze wahrgenommen habe. „Wenn man die Gewitter, ſagt dieſer Mann, mit Aufmerkſamkeit und frey von Vorurtheilen betrachtete, ſo würde man oft Blitze ſich von der Erde erheben und in die Luft emporſteigen ſehen. Wahrſchein-

*) Siehe Memoires de l'Academie, 1755. S. 281.

ſcheinlicherweiſe, fährt er fort, ſteigt der Bliß öfters durch unſichtbare Leiter in die Höhe, und zeigt ſich erſt dann, wann er ſchon eine gewiſſe Höhe erlangt hat.“ Eben dieſer Mann ſah in Paris am 7ten Julius 1766 und am 6ten Auguſt 1767, und zwar an dem lezten der genannten Tage zweymal, nämlich Abends um 9 und um 10 Uhr, einen Bliß von der Erde aufſteigen. Das leztere mal ſahen dieſe Erſcheinung mit ihm zugleich Herr Caſſini, der Sohn, und Herr von Prunelai. So erzählt er auch, er, der mit Recht als ein Martyrer der Aſtronomie zu betrachten iſt, indem er im Jahr 1769 um den ruhmvollen Auftrag, an das Ende der andern Halbkugel der Erde zu reiſen, um daſelbſt den Gang der Venus über die Sonne zu beobachten, anhielt, in ſeiner Reiſe nach Californien, die der eben genannte Caſſini vor kurzem herausgegeben hat, daß er dieſe Erſcheinung auch in dieſem Welttheile verſchiedene male beobachtet. „In den Gegenden um Queretaro, ſpricht er, habe ich ebenfalls das Vergnügen gehabt, mich von der Exiſtenz aufſteigender Bliße zu überzeugen.“ An einem andern Orte ſagt er: „den 3ten May 1769 ſah ich nahe bey Molino, einem kleinen Flecken, der ungefähr 36 Meilen weit von Mexico liegt, nach der Mittagsſeite zu eine dicke ſchwarze Wolke, welche eben nicht ſehr hoch war. Der ganze übrige Horizont ſchien in Flammen eingehüllt zu ſeyn. Die dicke Wolke ward, wie es ſchien, von drey Säulen, die gleich weit von einander entfernt waren, und deren Grund faſt die Erde berührte, getragen. So lange ſie in dieſem Zuſtande blieb, ſah man an drey Orten über den Säulen öfters ſehr lebhafte Bliße aus der Wolke hervorbrechen, zugleich aber auch Ströme eines elektriſchen Lichtes, wie bey einem Nordſcheine, an den Grenzen des Horizontes gleichſam von der Erde heraufſteigen. Bald darauf, als ſich die Wolke tiefer geſenkt hatte, ſah man alle Augenblicke Bliße von der Erde in die Höhe ſteigen. Ich glaubte um ſo weniger ge-

getäuſcht zu werden, da alle Perſonen, die ich bey mir hatte, der Dollmetſcher und die bedeckenden Soldaten, die doch von keinem Partheygeiſt eingenommen waren, dieſes Schauſpiel zuerſt wahrnahmen. Ein einziges mal ſchien uns der Bliß aus den Wolken herabzufahren. — Zwey Tage darauf hatten wir wieder das Vergnügen, das nämliche Schauſpiel zu beobachten.

Am 27ſten Junius 1772 beobachtete auch Herr Lavoiſier zu Paris, und zwar bey dem Gebäude des Marquis von Collabeau, Spuren eines Blißes, der von der Erde in die Luft emporgeſtiegen war.

In dem Iournal des Savans *) befindet ſich eine vom Herrn von Lalande gemachte Beobachtung dieſer Art, welche angeführt zu werden verdient. Als nämlich der Leuchtthurm in Villa Franca vom Bliß getroffen ward, ſah man elektriſche Ströme von der Erde aufſteigen und nach der Spiße dieſes Thurms zu fahren. Beyläufig will ich erinnern, daß das Pulverbehältniß in Flammen gerieth, und dadurch nicht nur der ganze Thurm zerſchmettert ward, ſondern auch viele Menſchen das Leben verloren.

Der berühmte Pater Beccaria, deſſen Name immer in den Jahrbüchern der Phyſik glänzen wird, erzählt, daß er bisweilen Bliße aus unterirrdiſchen Hölen und Brunnen hervorbrechen geſehen habe **).

Der Pater Cotte, ein geſchickter Naturforſcher und genauer Beobachter, hat ebenfalls oft elektriſche Ströme aus der Erde aufſteigen geſehen. Er ſagt in dem Iournal

*) Novembre 1775, S. 766.

**) Siehe deſſen Lettere dell Elettricismo, S. 228.

nal des Savans *), daß am 15ten Aug. 1776 zu Montmorenci ein Donner- und Hagelwetter gewüthet, wo der ganze Himmel gleichſam in Flammen eingehüllt zu ſeyn geſchienen, und wo man einen Theil der Nacht hindurch das herrlichſte Schauſpiel habe genießen können. Ich konnte, fährt er fort, und mit mir zugleich viele andere Perſonen, zwey elektriſche Ströme bemerken, davon der eine aus der Erde, und der andere aus einer Wolke, in Geſtalt von Blitzen, unabläßig hervorbrach. Eben dieſer Mann hat der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris ſchon in den Jahren 1768 und 1769 verſchiedene Beobachtungen dieſer Art mitgetheilt, welche ſich in der Geſchichte der Akademie aufgezeichnet finden. Man lieſt daſelbſt, daß dieſer Mann elektriſche Ströme oft aus der Erde und aus einer Wolke zugleich hervorbrechen geſehen habe. Auch ſchrieb er einſt mir ſelbſt, es hätte dieſes Schauſpiel, wie er wenigſtens glaubte, allemal ſtatt, wenn ſich eine Gewitterwolke der Erde ſehr näherte, ſo daß dieſe beyden elektriſchen Ströme einander begegnen könnten.

Auch ich ſelbſt habe mehrere ſolche Beobachtungen gemacht. Am 28ſten Oktober 1772 ward ich eine Viertel-Meile weit von Brignai ungefähr gegen ein Viertel auf 6 Uhr von einem heftigen Gewitter überraſcht, welches über anderthalb Stunden anhielt. Ich ſah hier verſchiedene Blitze von der Erde ſich erheben, deren jeder von einem Donner begleitet ward. Ich konnte den aufwärts gehenden Gang der Blitze um ſo beſſer beobachten, und um ſo weniger eine Täuſchung vermuthen, da der erſt heitere Himmel bald von einem dicken Dunkel umhüllt ward, und die Blitze nun in großer Menge ſich zeigten. Bald dar-

*) Janvier 1777, S. 34.

darauf ward das Gewitter heftiger, der Sturm wüthender, und Regen und Hagel ſtrömten mit einer ſolchen Heftigkeit, daß dem Beobachter nur die volle Aufmerkſamkeit, die er auf das gegenwärtige Schauſpiel verwandte, und das Vergnügen, welches ihm daſſelbe gewährte, den Schmerz erträglich machen konnten, den ihm der ſchmetternde Hagel verurſachte. Hierauf ſah ich das Schauſpiel ſich ändern, d. h., die Blitze von den Wolken auf die Erde herabfahren. Zugleich bemerkte ich leuchtende Regentropfen und Hagelſtücke, von denen wir zu ſeiner Zeit reden werden. — Zu Gaſoul, einem zwey Meilen weit von Beziers gelegenen Dorfe, ſah ich am 30ſten Junius 1773, Abends gegen 6 Uhr, bey einem Gewitter, durch welches ein Menſch erſchlagen wurde, drey Blitze von der Erde nach den Wolken zu fahren, auf welche ſehr ſtarke Donner folgten. — Am 21ſten Auguſt im Jahr 1774, ward ich auf meiner Reiſe, die ich übernommen hatte, um an den Seeküſten und auf einigen benachbarten Inſeln Korallenmoos zu ſammeln, einige Meilen von Touloſe und zwey Meilen weit von Grenade, von einem entſetzlichen Donnerwetter, und mit mir zugleich mehr als vierzig Perſonen, die bey mir waren, überfallen, und wir ſahen alle ſehr deutlich einen von einem heftigen Donner begleiteten Blitz von der Erde auffahren. Ich will beyläufig anmerken, daß die Witterung damals ſehr heiß war, und ſeit langer Zeit eine große Dürrung geherrſcht hatte, ſo daß verſchiedene Ströme, und hauptſächlich die Garonne, ſehr flach waren. — Zu Narbonne ſah ich, und zwar am 4ten Auguſt 1775, Abends halb ſechs Uhr, ein Gewitter gerade über der Stadt Beziers und der umliegenden Gegend ſich aufthürmen. Als ſich daſſelbe völlig gebildet hatte, ward ich viele Blitze gewahr, die von der Erde nach den Wolken zu fuhren.

Eines der entſeßlichſten Wetter, die ich je geſehen habe, war dasjenige, welches am 25ſten Auguſt 1775 in der Gegend um Beziers, und zwar Abends gegen 7 Uhr, ausbrach, und ſich mehrere Meilen weit mit gleichem Ungeſtüm ausbreitete. Ein überaus wüthender Sturm, ein entſeßlicher Plaßregen, Bliße, die einander gleichſam jagten, und unabläßig brüllende Donner ſchienen ſich vereiniget zu haben, Schrecken und Verwüſtung weit umher zu verbreiten. Abgeknickte und entwurzelte Bäume, herabgeſtürzte Schorſteine, umgeworfene Mauern, abgedeckte Dächer, u. ſ. w., waren die traurigen Wirkungen dieſes ſchrecklichen Wetters, welches gewiß in dieſer Gegend unvergeßlich bleiben wird. Bey dieſem Wetter nun ſah ich faſt eine halbe Stunde lang immer Bliße von der Erde zu den Wolken emporſteigen, und ich konnte auch hier, theils wegen der Häufigkeit dieſer Bliße, theils wegen der herrſchenden großen Dunkelheit, keine Täuſchung befürchten. Ungefähr drey Viertel auf 8 Uhr ſchlug der Donner in eine Seite der Caſernen der Stadt Beziers. Einige Soldaten, die in einer grade darunter befindlichen Stube waren, wurden betäubt und zu Boden geworfen, und als ſie wieder zu ſich ſelbſt gekommen waren, verſpürten ſie einen ſchwefelhaften Geruch. Ich begab mich ſogleich an dieſen Ort, um die Sache zu unterſuchen, und fand ſehr deutliche Merkzeichen, daß der Bliß von der Erde emporgeſtiegen war. Die Kaſernen liegen auf einer kleinen Anhöhe, und die Seite derſelben, wo ich die Spuren des Blißes bemerkte, macht einen Theil der Stadtmauer aus, und ſieht nach dem Fluſſe zu, zwiſchen welchem und dieſem Gebäude verſchiedene Felder liegen, von denen der Bliß, aller Wahrſcheinlichkeit nach, aufgeſtiegen war. Faſt in der Mitte zwiſchen dem Fenſter des erſten und dem Fenſter des zweyten Stockwerks war ein Loch befindlich, das der Bliß verurſacht hatte. Von da war er zu dem Fenſter des zweyten Stockwerks in die Höhe

he gefahren, wo er unten einen Stein, in welchem ein eiſerner Stab eingegoſſen war, zerſchmettert hatte. Zugleich hatte er an der obern Seite dieſes Fenſters, den Stein wo eben dieſer Stab, an welchem er in die Höhe geſtiegen, wieder eingegoſſen war, zerſchmettert, und einen Theil deſſelben fortgeſchleudert. Ferner hatte er verſchiedene Steine, bis an das Dach hinauf, herausgeriſſen, und auch ſelbſt viele Dachziegel zerbrochen und mit fortgenommen, u. ſ. w.

Am 2ten November des nämlichen Jahres ſah ich bey einem Gewitter gegen Abend verſchiedene elektriſche Ströme im Zikzak in die Atmoſphäre emporfahren, die nicht ſowohl von einem wirklichen Donner, als einem gewiſſen Gepraſſel begleitet wurden. Gegen die Mitternachtſtunde ſchlug ein Bliz in ein Haus, das ungefähr hundert Schritt von meiner Wohnung entfernt iſt. Als ich die Sache unterſuchte, entdeckte ich durch die Spuren, die der Bliz gelaſſen hatte, verſchiedene Erſcheinungen, von denen ich an einem andern Orte reden werde.

Da in dem Theile von Languedoc, wo ich ſeit einigen Jahren wohne, die Gewitter ſehr häufig ſind, und oft Verwüſtungen daſelbſt anrichten; ſo habe ich Gelegenheit gehabt, hier verſchiedene ſolche Meteore genau zu beobachten, und ich erinnere mich nicht, ein einziges ſtarkes Gewitter geſehen zu haben, ohne zu bemerken, daß die Blitze von der Erde in die Höhe fuhren. Nur bey kleinen Gewittern habe ich dieſes nicht wahrgenommen. Ueberhaupt nehme ich, durch ſehr viele Beobachtungen geleitet, als einen allgemeinen Saz an, daß bey heftigen Gewittern die Blitze allemal Anfangs in die Höhe ſteigen, in der Folge aber niederwärts fahren, bey ſchwachen Gewittern hingegen meiſtentheils von den Wolken auf die Erde herabfallen. So nehme ich auch als einen allgemei-

nen Saß an, daß der Donner, der aufſteigende Bliße begleitet, faſt nie ſo heftig iſt, als der, welcher fallende Bliße begleitet.

Ungeachtet der vielen Thatſachen und Zeugniſſe, welche wir zur Bekräftigung unſerer Behauptung, daß es aufſteigende Bliße gebe, angeführt haben, werden doch manche Leſer an der Richtigkeit derſelben zweifeln, und ſie wohl gar für höchſt unwahrſcheinlich halten. Aber eben dieſes kann gewiſſermaaßen ſelbſt als ein Beweis für die Wahrheit derſelben angeſehen werden. Ganz paßt hierher das, was der ſinnreiche Herr von Fontenelle bey einer andern Gelegenheit ſagt. „Wenn bey einer Sache aus der Phyſik zwey Möglichkeiten ſtatt finden, ſo iſt gemeiniglich diejenige wahr, und, ſo zu ſagen, Wirklichkeit, welche, dem erſten Anſchein nach, falſch, und gleichſam bloße Möglichkeit iſt. Es iſt, z. B., möglich, daß ſich die Erde um die Sonne drehe, es iſt aber auch möglich, daß ſich die Sonne um die Erde drehe. Das Erſtere ſcheint falſch, und das Leztere wahr zu ſeyn: und doch iſt das Erſtere wahr, und das Leztere falſch. Es iſt ferner möglich, daß der Thau aus der Luft auf die Erde herab falle, es iſt aber auch möglich, daß er von der Erde in die Luft empor ſteige. Die meiſten Menſchen halten das Leztere für falſch, und das Erſtere für wahr: und doch iſt das Leztere wahr, und das Erſtere falſch.“ So iſt es auch mit dem Bliß beſchaffen. Es iſt möglich, daß er von den Wolken auf die Erde herabfahre, es iſt aber auch möglich, daß er von der Erde zu den Wolken empor ſteige. Faſt Jedermann glaubt, daß er allemal niederwärts fahre: und doch iſt es eine durch unzählige Thatſachen über allen Zweifel erhobene Wahrheit, daß er meiſtentheils aufwärts ſteigt. Ich bin zwar feſt überzeugt, daß nur überaus wenige Leſer der großen Menge von Beweiſen, die wir ſchon aufgeſtellt haben, widerſtehen, und

zu glauben fortfahren werden, daß der Bliß jederzeit aus den Wolken herabfahre: ich will aber, um gar keinen gegründeten Zweifel übrig zu laſſen, und mir gleichſam völlig reine Bahn zu machen, noch mehrere Beweiſe aufführen.

Zuerſt will ich nochmals zu bedenken geben, daß ſich in dem Schooße der Erde eben ſowohl elektriſche Materie finde, als in den Regionen der Luft; daß ſie ſich dort bisweilen eben ſo anhäufe, als hier; und daß ſie alsdann, vermöge ihres Beſtrebens, ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen, ebenfalls ausbrechen, und unter den dazu erforderlichen Bedingungen, in Geſtalt von Blitzen erſcheinen müſſe. Nun will ich noch verſchiedene Thatſachen hier mittheilen.

Folgende zwey Fälle hat mir Herr **Fougeroux von Bondarry**, Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris, erzählt. Der verſtorbene Herr **Dühamel von Denainvilliers** ſah einſt, als er auf der einen Seite ſeines Reviers, das von einem kleinen Fluſſe durchſchnitten wird, ſpatzieren ging, auf der andern Seite, ungefähr drey bis vier hundert Toiſen weit von ihm, einen elektriſchen Strom von der Erde in die Höhe fahren, worauf er bald einen ſtarken Donner hörte. Ueber dem Orte, von welchem die elektriſche Flamme aufgeſtiegen war, ſchwebte blos eine ganz kleine Wolke. — Ein Nachbar von Hrn. **Denainvilliers** ward, als er einſt in eben dieſer Gegend, nicht weit von dem Fluſſe, bey einem ſehr heftigen Gewitter ging, auf dem Wege einen kleinen Staubwirbel gewahr. Er ſtieß mit dem Fuß in denſelben, und bekam dadurch einen ſo ſtarken elektriſchen Schlag, daß er mehrere Tage lang einen brennenden Schmerz über der Ferſe empfand.

Herr **Ferris** erzählt in den Obſervations ſur la Phyſique, l'Hiſtoire naturelle etc. 1783, S. 198. zwey Beyſpiele von aufſteigenden Blitzen. Auf einer ſeiner Reiſen ſah er ſelbſt bey einem Gewitter eine von der Erde aufſteigende Flamme, und ein anderer Beobachter ward zu einer Zeit, da der Himmel trübe zu werden anfing, ganz kleine Flammen gewahr, die über Erdbeerſträuchern, welche ſich längs einem Holze hin erſtreckten, ungefähr einen halben Fuß hoch in die Höhe ſtiegen.

**Le Gentil**, Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris, verſichert, daß er einſt bey einem Gewitter auf der Inſel France einen Bliz von der Erde aufſteigen geſehen habe. „Wir ſaßen unſer mehrere ganz ruhig in der Gallerie, nach dem Garten hin, und ſahen dem ſanft ſäuſelnden Regen zu, und dachten an nichts weniger, als an die Gegenwart eines Gewitters, das ſich noch durch kein Zeichen zu erkennen gegeben hatte, als wir in dem Garten, funfzehn bis zwanzig Schritt weit von uns plötzlich eine Flamme entſtehen ſahen, und zugleich einen ſo heftigen Knall hörten, als ob mehrere Kanonen auf einmal abgebrannt worden wären.

Vor einigen Jahren ſchlug in Paris der Bliz in einen Baum ein. Als Herr **Marchais** den Baum unterſuchte, fand er, daß rings um denſelben an drey bis vier Orten mehrere kleine Löcher in der Erde befindlich waren, davon ein jedes zwey bis drey Linien im Durchmeſſer hatte. Die Rinde des Baums war von unten nach oben zu abgeriſſen, und die Blätter ſahen auf ihrer untern Fläche gelb aus, und waren nach oben zu gekrümmt und faſt ganz zuſammengerollt. Die obere Fläche derſelben aber ſah noch grün aus. — Waren dieſes nicht die ſicherſten Kennzeichen, daß der Bliz von der Erde aufgeſtiegen war?

Am

Am 28ſten Junius 1778 ſah Herr **Mourgues** zu Marſillargues, einem Orte, der einige Meilen weit von Montpellier liegt, nachdem er einige Donnerſchläge gehört hatte, eine Feuerſäule grade von der Erde emporſteigen, die ſich dann in zwey horizontale Zweige oben ausbreitete. Den Augenblick darauf ſah er ſich ganz von Feuer umgeben, und hörte ein entſetzliches Gekrach. Eine halbe Stunde nachher ward er gewahr, daß ein ſehr großer, ungefähr dreyßig Toiſen weit von ihm entfernter, Ulmbaum an mehreren Orten, von der Wurzel an bis zum Wipfel, durch den Bliß beſchädiget worden war. Ganze Stücke von Rinde, und ſelbſt von Holz, waren oben aus dem Stamme herausgeriſſen. Der unten an dem Stamme befindliche Raſen und einige Stücke von der Wurzel waren aus der Erde herausgeriſſen, und nach oben zu gebogen, viele Blätter waren ebenfalls aufwärts gekrümmt, und ſahen auf der untern Fläche braunroth und gleichſam verbrennt aus, hatten aber auf der obern Fläche ihre natürliche Farbe. Zwey hundert Toiſen weit von dieſem Baume ſtand eine ſtarke Weyde, die auch von dem Bliß großentheils zerſchmettert war, und deren Blätter die nämlichen Beſchaffenheiten angenommen hatten. Hundert Toiſen weit von dem Ulmbaum hatte der Bliß noch eine andere ſehr ſtarke Weyde zerſchmettert, und ähnliche Merkmale, die ſich an derſelben zeigten, machten es höchſt wahrſcheinlich, daß der Bliß hier ebenfalls aufwärts gegangen war. An zweyen andern Weydenbäumen, davon der eine zur rechten, und der andere zur linken Seite des nur eben genannten ſtand, bemerkte der Beobachter faſt dieſelben Erſcheinungen: zwey darzwiſchen ſtehende kleine Weyden hingegen waren nicht im geringſten beſchädiget.

Ich habe ſelbſt drey Meilen weit von Beziers einen Baum geſehen, der von einem aufſteigenden Blitze getroffen

ſen worden war. Die meiſten Blätter der untern Zweige ſahen auf ihrer untern Fläche gelb und vertrocknet aus. An verſchiedenen Stellen war die Rinde abgeriſſen und auswärts gebogen, und die obern Enden dieſer abgeriſſenen Stücke in lauter kleine Fäden getheilt. In einer Entfernung von einigen Fuß befand ſich in der Erde ein Loch, das ungefähr anderthalb Fuß im Durchmeſſer hatte, und aus welchem der Bliß auf den Baum gefahren zu ſeyn ſchien.

Herr Taſtû, Doktor der Philoſophie zu Perpignan, hat mir erzählt, er habe an dieſem Orte aus einem an einer Brücke befindlichen Kloake einen Bliß aufſteigen geſehen, der dann in ein nicht weit davon entferntes Haus eingeſchlagen. So hat mir auch Herr von Puymaurin, Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften zu Toulouſe, erzählt, daß ein Bliß aus einem Miſthaufen, der einem Landhauſe gegen über geweſen, aufgefahren, durch das Haus in den Hof gedrungen, und da die Scheure angezündet habe. Ferner haben mir verſchiedene Perſonen verſichert, ſie hätten am 26ſten Junius 1785 bey einem Dorfe um Beziers einen aufſteigenden Bliß geſehen, und darauf einen ſehr ſtarken Donner gehört, ohne daß man eine Wolke an dem Himmel habe bemerken können.

Herr Buiſſart führt ein Beyſpiel von einem aufſteigenden Bliße, der in den Thurm zu Rouvroi, einem vier Meilen von der Stadt Arras gelegenen Dorfe, eingeſchlagen, und zugleich verſchiedene einleuchtende Beweiſe von der wirklich aufſteigenden Richtung dieſes Blißes an.

So gewiß es nun iſt, daß es Bliße giebt, die von dem trocknen Lande in die Atmoſphäre emporſteigen, ſo gewiß iſt es auch, daß es Bliße giebt, die aus Waſſern auffahren. Ich habe oft, ich, der ich eine lange Zeit

in

in der Nachbarſchaft des Meeres gewohnt, Blitze aus demſelben aufſteigen geſehen. Es iſt möglich, daß dieſes nur nahe an dem Ufer geſchehe: allein der Umſtand, daß es Waſſerhoſen giebt, die von der Elektricität abhängen, macht es wahrſcheinlich, daß es auch Blitze gebe, die mitten aus dem Meere in die Höhe ſteigen.

Wenn der Beyfall, den allgemein anerkannte große Geiſter einer Meinung ſchenken, derſelben ein großes Gewicht zulegt, ſo werde ich, um die Ueberzeugung der Leſer von der Wahrheit der bisher vertheidigten vollends ganz zu befeſtigen, nur noch hinzufügen dürfen, daß ſie Büffon, d'Alembert und Bernouilli mit ihrem koſtbaren Beyfalle beehrt haben. Ich gehe nun unverzüglich zur Betrachtung der Blitzableiter fort.

# Fünftes Kapitel.

## Von den Blitzableitern.

Nachdem wir die Natur des Gewitters und die verſchiedenen Erſcheinungen deſſelben unterſucht haben, müſſen wir nun noch zu erforſchen ſuchen, ob man ſich vor dieſem ſchrecklichen Meteor ſchützen könne, und welches die wirkſamſten Mittel hierzu ſeyen. Es iſt nicht lange, da noch der Gedanke, daß man ſich des Blitzes bemächtigen, ihn nach Gefallen leiten, und alſo ſeine ſchädliche Wirkſamkeit unſchädlich machen könne, als das lächerlichſte Hirngeſpinnſt, das der menſchliche Geiſt je ausgeheckt,

geheckt, angeſehen wurde. Allein ſehr viele glückliche Verſuche haben die Sache außer allen Zweifel geſetzt, ſo daß ſie nun, ſtatt für ein Hirngeſpinnſt gehalten zu werden, faſt als die kühnſte und erſtaunenswürdigſte aller großen Unternehmungen, die der Menſch gewagt und ausgeführt, angeſehen wird. Nicht in der alten, ſondern in der neuen Welt iſt jener Gedanke zuerſt zum Vorſchein gekommen; nicht in dem Gehirn eines Europäers, ſondern in dem ſchöpferiſchen Genie des großen Penſilvaniers — wer ſieht nicht, daß ich einen Franklin meyne? — iſt derſelbe geſchaffen und ausgearbeitet worden: aber Frankreich hat die Ehre, daß es dieſen Gedanken zuerſt angenommen, und dann durch mehrere glückliche Verſuche beſtätiget hat.

Wie hat aber wohl der menſchliche Geiſt auf die Idee eines Blitzableiters kommen können? — Dieſe Frage iſt nunmehr, da wir mit der Sache bekannt ſind, eben ſo leicht zu beantworten, als groß und bewundrungswürdig dieſe Idee an ſich ſelbſt iſt. Sobald man überzeugt war, daß das elektriſche Fluidum und die Blitzmaterie von einerley Natur ſeyen, die nämlichen Eigenſchaften beſitzen, und die nämlichen Wirkungen hervorbringen, war auch das Mittel vorhanden, ein Werkzeug zu entdecken, wodurch man ſich und ſein Eigenthum vor den gefährlichen Wirkungen des Blitzes ſchützen könnte, und es war gleichſam nur ein Schritt nöthig, um von jener Kenntniß bis zu dieſer Entdeckung zu gelangen, allein nicht ein gewöhnlicher, ſondern ein Rieſenſchritt; und dieſen Schritt that bekanntermaaßen der unſterbliche Franklin.

## Erſter Artikel.

### Einige Grundſätze, auf welche ſich die Lehre von den Blitzableitern ſtützt.

Als die Erfahrung gezeigt hatte, daß die Metalle vortrefliche Leiter des elektriſchen Fluidums ſind, und daß metallene Spitzen dieſes Fluidum von fern anziehen; ſo mußte es einem jeden einleuchtend ſeyn, daß, wenn man Gewitterwolken, als welche mit dieſem Fluidum überladen ſind, große ſpitzige, nicht iſolirte, Eiſenſtangen entgegenſtellte, man ſie dadurch dieſes ihres Ueberflußes würde berauben, ihn in die Erde hinüberleiten, und die Wolken ſelbſt außer Stand ſetzen können, auf die Gebäude, wo man dergleichen Stangen angebracht, herabzublitzen. Allein es gehörte Erfindungsgeiſt, oder doch ein gewißes glückliches Ungefähr, das oft die Stelle des Erfindungsgeiſtes vertritt, dazu, um dieſe jedem Kenner der Elektricität gleichſam vor Augen liegende Idee aufzufaſſen. Denn unzählige Dinge, die ihrer Natur nach ganz einleuchtend, und zugleich überaus nützlich ſind, bleiben deſſen ungeachtet nicht ſelten lange Zeit unerkannt, gleich als ob ſie in dem tiefſten Dunkel verborgen lägen; und die Entdeckung derſelben iſt wirklich weit öfter das verdienſtloſe Werk des Zufalls, als eine ruhmwürdige Wirkung eines ſchöpferiſchen Geiſtes. Auf jene Idee wurde aber der große **Franklin** durch die leitende Kraft der Metalle, das Vermögen der Spitzen, und den glücklichen Erfolg des Marlyſchen Verſuchs gebracht. Da nun dieſe Dinge als die Grundlagen, auf die ſich die ganze Lehre von den Blitzableitern ſtützt, anzuſehen ſind, ſo iſt es nöthig, dieſelben in Betrachtung zu nehmen, bevor wir dieſe Lehre ſelbſt vortragen.

Was den Marlyſchen Verſuch anlangt, ſo iſt derſelbe ſchon in dem erſten Kapitel des erſten Theils, nebſt einer

Menge

Menge anderer ähnlicher Verſuche, beſchrieben worden, und wir brauchen uns alſo dabey nicht weiter aufzuhalten. Wir wenden uns daher ſogleich zu der leitenden Kraft der Metalle.

## Die Metalle ſind vortrefliche elektriſche Leiter.

Ein **elektriſcher Leiter** wird ein ſolcher Körper genannt, der das ihm mitgetheilte elektriſche Fluidum leicht aufnimmt, und mit der nämlichen Leichtigkeit weiter fortpflanzt. Wenn man daher will, daß ein ſolcher Körper die ihm mitgetheilte und von ihm wirklich aufgenommene Elektricität behalte, ſo muß man denſelben **iſoliren**; welches nichts anders heißt, als ihn auf einen urſprünglich elektriſchen Körper, dergleichen Glas, Seide, harzige Materien, u. ſ. w., ſind, ſtellen. Alle Körper ſind zwar elektriſch, aber nur auf verſchiedene Arten und in verſchiedenen Graden. In Anſehung des Grades werden manche **idioelektriſche**, und andere **anelektriſche** Körper genannt. Idio-elektriſche ſind diejenigen, welche, wenn ſie gerieben, oder erwärmt werden, Zeichen der Elektricität von ſich geben. Anelektriſche hingegen ſind die, welche nicht wie jene durch Reiben, oder Erwärmung (wenigſtens nicht durch mäßiges Reiben und eine gelinde Erwärmung,) fähig gemacht werden, Zeichen der Elektricität von ſich zu geben, ſondern nur von den idioelektriſchen Körpern Elektricität aufnehmen, und ſie weiter fortpflanzen. Wenn dieſe letztern Körper elektriſch gemacht oder elektriſirt ſind, ſo kann man ihnen leicht die ihnen erſt mitgetheilte Elektricität dadurch entziehen, wenn man ſie berührt. Hingegen kann man die erſtern, nämlich die idioelektriſchen Körper, wenn ſie ſich im Zuſtande der Elektricität befinden, derſelben durch eine leichte Berührung nicht berauben, ſondern man muß ſie, um dieſes zu bewirken, an mehreren Punkten berühren. — Ich will hier

hier noch anmerken, daß die idioelektriſchen Körper auch urſprünglich elektriſche Körper und Nichtleiter, und die anelektriſchen Körper mitgetheilter Elektricität fähige Körper und Leiter genennt werden. Nun wollen wir ſogleich den aufgeſtellten Satz, daß die Metalle vortrefliche elektriſche Leiter ſeyen, zu erweiſen ſuchen.

Beweiſe für die Wahrheit dieſes Satzes liefern uns erſtlich die Elektriſirmaſchinen. Der metallene Leiter, welcher ſich an der Glasplatte befindet, nimmt nicht nur das auf der Oberfläche derſelben angehäufte elektriſche Fluidum ſehr gut an, ſondern leitet es auch, ſo lang er auch immer ſeyn mag, mit der größten Leichtigkeit weiter fort: denn wenn ſich dieſer Leiter nicht durch die gläſernen Säulen, auf welche er ſich ſtützt, iſolirt fände, ſo würde das ihm mitgetheilte elektriſche Fluidum gar bald in die Erde geleitet werden. Man darf nur, um ſich hiervon zu überzeugen, eine eiſerne Kette oder Stange mit dem Leiter in Berührung ſetzen, und denn in ſenkrechter Richtung auf die Erde gehen laſſen, ſo daß dieſe von dem andern Ende der Kette oder Stange wirklich berührt wird — und man wird finden, daß das elektriſche Fluidum des Leiters, deſſen Iſolirung nun gäzlich aufgehoben iſt, dem allgemeinen Behältniß deſſelben, der Erde, ſich mittheilen, und kein Merkmal davon ſich an dem Leiter mehr zeigen wird. — Die leitende Kraft der Metalle, und insbeſondere des Eiſens, beweiſen ferner jene großen Leiter der atmoſphäriſchen Elektricität, ich meyne die iſolirten Eiſenſtangen, welche man aufzurichten pflegt, damit ſie Elektricität aus den Gewitterwolken aufnehmen mögen. Dieſe Leiter, welche mit ihrem obern Ende elektriſches Fluidum aus der Atmoſphäre aufnehmen, führen daſſelbe bis zu ihrem untern Ende hin, aus welchem es dann, in Geſtalt von Funken, auf die benachbarten Gegenſtände, oder auf den nahe daran

ran gehaltenen Funkenzieher, zufährt. Wenn man einen ſolchen Leiter in ſeinem elektriſchen Zuſtande mit einer Eiſenſtange in Verbindung bringt, und dieſe die Erde berühren läßt, und auf dieſe Weiſe die Iſolirung des Leiters gänzlich aufhebt, ſo verſchwinden gemeiniglich ſehr bald an demſelben die Zeichen der Elektricität. Dieſes iſt alſo ein unwiderſprechlicher Beweis von der leitenden Kraft des Eiſens. Da nun aber das nämliche geſchieht, wenn man dieſen Verſuch mit Stangen von andern Metallen anſtellt, ſo iſt dieſes als ein eben ſo unwiderſprechlicher Beweis von der leitenden Kraft der Metalle überhaupt zu betrachten. Und da endlich alle übrigen Subſtanzen, die keine urſprüngliche Elektricität beſitzen, wenn man das Waſſer ausnimmt, einen weit geringern Grad von leitender Kraft zeigen, ſo iſt dieſes wieder als ein unumſtößlicher Beweis von der ganz ausgezeichneten leitenden Kraft der Metalle anzuſehen.

Die Metalle leiten aber auch vortreflich das elektriſche Fluidum alsdann, wenn es ſich dergeſtalt angehäuft und gleichſam verdichtet hat, daß es Blitzmaterie bildet. Ich will einige Thatſachen hier anführen, die jeden Zweifel, den man wider dieſen Satz erregen könnte, gewiß zertrümmern werden.

Im Frühling des Jahres 1750 ſchlug der Donner in den Glockenthurm der holländiſchen Kirche in New-York ein, in welchem ungefähr fünf und zwanzig Fuß unter der Glocke eine Uhr befindlich iſt, von welcher ein Drath, nachdem er durch zwey Breter, davon ein jedes deshalb mit einem Loch, das drey Linien im Durchmeſſer hat, verſehen iſt, hindurchgegangen, zu dem Hammer dieſer Glocke hinläuft. Der Blitz, welcher den Hammer getroffen hatte, lief längs dem Metalldrathe bis zur Uhr herab, und ſchmelzte in etwas auf ſeinem Wege verſchiedene Stücke dieſes Drathes; welche Schmelzungen ſich nicht

weiter

weiter als vom dritten bis zum zehnten Zoll der ganzen Länge des Drathes, von oben herunter gerechnet, erſtreckten. Joh. Baudoin ſagt in einem an Franklin den 2 März 1752 geſchriebenen Briefe, „daß der Bliß den Drath einige Schuh weit von ſeinem untern Ende, an verſchiedenen Orten gänzlich geſchmolzen, ſo daß man mehrere Stücke deſſelben auf der Erde gefunden hätte. Von dem untern Ende wäre er auf die Angel einer Thüre gefahren, hätte die Thüre beſchädiget, und wäre dann verſchwunden; bey ſeinem Durchgange durch die Löcher in den beyden Brettern aber hätte er nicht den geringſten Schaden den Brettern zugefügt.“ „Dieſes zeigt augenſcheinlich, fährt der Erzähler fort, daß Metalldrath einen guten Leiter ſowohl für den Bliß, als für das elektriſche Fluidum überhaupt abgiebt, wofern er nur eine hinlängliche Dicke beſitzt. Hätte dieſer Drath bis zur Erde gereicht, ſo würde er vielleicht den Bliß in dieſes große Behältniß von elektriſcher Materie hinübergeleitet haben, und alſo dem Gebäude nicht der geringſte Schade zugefügt worden ſeyn.“ Man brachte in der Folge, ſtatt des Drathes, eine kleine kupferne Kette an. Im Sommer des Jahres 1763 ſchlug der Bliß wieder in dieſen Glockenthurm ein, und lief auch dießmal von dem Hammer der Glocke, längs der Kette, herab, und zu der nämlichen Angel jener Thüre hin, beſchädigte dieſe wieder, drang durch die Löcher der beyden Breter ebenfalls hindurch, that ihnen aber eben ſo wenig, als dem Gebäude überhaupt, Schaden. Allein die Kette ward theils geſchmolzen, theils verflüchtiget. Als hierauf alles wieder in gehörigen Stand gebracht worden war, verſah man den Thurm mit einem eiſernen Leiter, der von der Fahne an bis auf die Erde reichte, und der im Jahr 1765, da der Bliß zum dritten male auf dieſen Thurm herabfuhr, denſelben ohne allen Schaden in die Erde leitete.

In der Mitte des Jahres 1754 ſchlug der Donner in den Glockenthurm der Kirche zu Newbury in Neu-England ein, und richtete in demſelben beträchtlichen Schaden an. Dieſer Thurm beſtand aus Holz, und ſeine Höhe betrug, wenn man die Fahne abrechnet, hundert und vierzig Fuß. In der Mitte deſſelben hing eine Glocke, auf der ein eiſerner Hammer, zum Schlagen der Stunden, lag. An dem Ende des Stiels dieſes Hammers war ein Drath von der Dicke einer Stricknadel angebracht, der durch ein ſehr kleines Loch, das in zweyen Bretern gemacht war, bis zur Uhr, welche ſich zwanzig Fuß unter der Glocke befand, hinlief. Als der Bliß die obere Hälfte dieſes Thurms zerſchmettert hatte, ſtrich er zwiſchen dem Hammer und der Uhr an dem Drath herab, ohne den geringſten Schaden zu verurſachen, außer daß er das Loch der beyden Breter, durch welches der Drath ging, ein wenig vergrößerte, und an dem Gipswerk einer Decke, unter welcher der Drath hinlief, einen ſchwarzen Strich hervorbrachte, der drey bis vier Zoll breit, und in der Mitte am dunkelſten war. Der Drath ſelbſt, welcher dem Bliß alſo zum Leiter diente, ward geſchmolzen und zerſtreut, indem man bey Beſichtigung des Schadens weiter nichts von demſelben, als ein an dem Stiel des Hammers befindliches und zwey Zoll langes Stück, und ein anderes, von eben der Länge, an dem Perpendikel der Uhr fand. Allein von dem Ende dieſes letztern Stückes an bis zur Erde war das Gebäude geſpalten und außerordentlich beſchädiget; es waren ſelbſt Steine aus der Grundmauer herausgeriſſen und zwanzig bis dreyßig Fuß weit fortgeſchleudert worden. — Franklin, der bald darauf die Wirkungen dieſes Blitzes unterſuchte, merkt in einem Briefe an Herrn Dalibard, nach ſeinem gewöhnlichen Scharfſinn, an: „1) daß die Menge des elektriſchen Fluidums, welches den Bliß gebildet, ſehr groß müſſe geweſen ſeyn, weil nämlich die Verletzungen, die es ſowohl

in der Pyramide als in der untern Hälfte des Thurms verurſacht, überaus beträchtlich geweſen; 2) daß der Blitz das Holzwerk verlaſſen, und zu dem Drathe, als einem beſſern Leiter, ſich gewendet, und in dem ganzen Bezirk um den Drath, bis zu deſſen Ende, gar keinen Schaden gethan hätte; und endlich 3), daß der Blitz dem Pendel der Uhr, an welchem er, nachdem er an das Ende des Drathes gekommen, weiter fortgelaufen, aus dem Grunde keinen Schaden gethan hätte, weil daſſelbe ſo dick als eine Gänſefeder geweſen, und daß der Drath, ob er gleich, wegen ſeiner Dünne, geſchmolzen worden ſey, doch einen Theil des Gebäudes vor allem Schaden geſchützt hätte.“ Hieraus kann man mit vollem Rechte ſchließen, daß, wenn der Thurm mit einem von der Fahne an bis zur Erde reichenden Drathe, auch nur von der nämlichen Stärke verſehen geweſen wäre, er von dem Blitz gar keinen Schaden würde gelitten haben, obgleich der Drath von demſelben gänzlich geſchmolzen worden wäre.

Wir ſchreiten nun zur Betrachtung der Wirkſamkeit der Spitzen.

Spitzige Körper beſitzen, in Rückſicht auf die Elektricität, ein doppeltes Vermögen; ſie ziehen nicht nur die elektriſche Materie aus den elektriſirten Körpern, wenn ſie denſelben entgegen gehalten werden, an, ſondern ſie zerſtreuen ſie auch, wenn ſie auf dieſelben geſtellt werden.

Wir wollen die Exiſtenz dieſes doppelten Vermögens ſpitziger Körper zu erweiſen ſuchen, und zwar zuerſt zeigen, daß dieſelben die elektriſche Materie elektriſirter Körper zerſtreuen, wenn ſie darauf geſtützt werden.

Wenn man auf einen außerordentlich elektriſirten Leiter einer Elektriſirmaſchine, nachdem man zuvor ſtarke

Funken aus demſelben gezogen hat, eine Metallſpitze ſtellt, und mit dem Elektriſiren immer fortfährt, ſo ſiehet man an dem Ende dieſer Metallſpitze, vorzüglich im Dunkeln, einen Strahlenbüſchel, durch welchen die elektriſche Materie des Leiters zerſtreut und fortgeſchleudert wird. Daß dieſes leztere wirklich geſchieht, erhellet daraus, weil man nun keine Funken mehr aus dem Leiter ziehen kann, oder dieſe wenigſtens außerordentlich ſchwach ſind. Dies iſt die Urſache, warum man dafür ſorgt, daß die Leiter der Elektriſirmaſchinen ſo glatt als möglich, und die Enden derſelben, und ſelbſt aller Theile der Maſchinen, rund ſeyen. Aus eben dieſer Urſache bedient man ſich auch jezt nicht mehr der Ketten zu Leitern, ſondern man wendet dazu ſogenannte Gemeinſchaftsſtangen an, an deren beyden Enden Kugeln befindlich ſind. — Es eröffnen aber ſpitzige Körper nicht nur der in einem elektriſirten Körper angehäuften elektriſchen Materie einen Ausweg, ſondern ſie ſchleudern dieſelbe auch weit fort. Denn wenn ſich eine Perſon auf einem Iſolirgeſtelle einer in Wirkſamkeit geſetzten Elektriſirmaſchine befindet, und zwar in einer ſo großen Entfernung von dem Leiter, daß ſich die elektriſche Materie derſelben nicht mittheilen kann, und man nun einen ſpitzigen Körper auf den Leiter ſtellt, ſo wird dieſe Perſon elektriſirt werden; und dieſes würde ſelbſt alsdann geſchehen, wenn ſie ſich in einer noch größern Entfernung von dem Leiter befände.

Durch die Kenntniß des eben jezt bewieſenen Vermögens ſpitziger Körper ward man wahrſcheinlicherweiſe ſogleich auf die Kenntniß des noch zu erweiſenden Vermögens derſelben gebracht, welches nämlich darin beſteht, daß ſie die elektriſche Materie aus den elektriſirten Körpern, denen ſie genähert werden, unvermerkt anſaugen. Vielleicht wurden aber auch dieſe beyden Vermögen, ob ſie gleich mit einander nahe verwandt ſind, nach und nach

ent-

entdeckt. Wenigſtens ſagt Franklin ausdrücklich: „Derjenige, welcher mich zuerſt das Vermögen der Spitzen, die elektriſche Materie fortzuſchleudern, kennen lehrte, war mein erfindungsreicher Freund Thomas Hopkinſon.“ Dem ſey aber wie ihm wolle, ſo iſt doch dieſes Vermögen den Spitzen wirklich eigen, wie ich ſogleich darthun werde.

Wenn ein Leiter einer Elektriſirmaſchine ſehr gut elektriſirt iſt, und man ſchon einige ſtarke Funken aus demſelben gezogen hat, ſo iſt es gewiß, daß man noch mehrere ſolche Funken aus demſelben ziehen kann. Setzt man nun dieſen Verſuch fort, hält aber dem Leiter eine Spitze in einer gewiſſen Entfernung entgegen, ſo findet man, daß alle Zeichen der Elektricität verſchwinden, oder wenigſtens außerordentlich ſchwach werden. Ja man iſt nicht einmal vermögend, ein Merkmal von Elektricität aus dem Leiter hervorzulocken, wenn man einen Finger oder einen Funkenzieher noch weit näher an denſelben hält. Daher muß man bey dem Gebrauch einer Elektriſirmaſchine dafür ſorgen, daß die ſie umgebenden Körper keine Winkel und Spitzen haben. — Um ſich von der Wahrheit dieſes Vermögens noch mehr zu überzeugen, beliebe man zu bedenken, daß, wenn ſich eine Perſon auf einem Iſolirgeſtelle befindet, und zwar in einer ſo weiten Entfernung von dem elektriſirten Leiter, daß ihr keine Elektricität mitgetheilt werden kann, und nun eine Metallſpitze in die Hand nimmt, dieſelbe ſogleich elektriſirt wird; welche Elektriſirung plötzlich aufhört, wenn ſie, ſtatt dieſer Spitze, einen kleinen Metallſtab in die Hand nimmt, an deſſen Ende eine Kugel befindlich iſt, aber auch gleich wieder ſich zeigt, wenn ſie von neuem die Metallſpitze in die Hand nimmt.

Franklin beweiſt das Vermögen der Spitzen durch folgende Erfahrungen. „Wenn man neben eine iſolirte

kleine eiſerne Kugel, ſpricht er, die drey bis vier Zoll im Durchmeſſer hat, eine an einem ſeidenen Faden hängende kleine Korkkugel ſtellt, und nun die eiſerne Kugel elektriſirt, ſo wird jene von dieſer vier bis fünf Zoll weit, nach der Verſchiedenheit der Stärke der Elektricität, zurückgeſtoßen. Hält man nun der eiſernen Kugel eine ſcharfe Metallſpitze, in einer Entfernung von ſechs bis acht Zollen, entgegen, ſo wird die zurückſtoßende Kraft ſogleich vernichtet, und die Korkkugel nähert ſich der eiſernen wieder. Man kann zwar auch mit einem ſtumpfen Körper dieſe Wirkung hervorbringen, allein man darf ihn alsdann nicht weiter als einen Zoll von der eiſernen Kugel halten, und man muß erſt damit einen Funken aus derſelben hervorlocken. Dieſes beweiſt, fährt er fort, daß die elektriſche Materie von der Spitze angezogen wird.“ Ferner ſagt er: „Wenn man von einer Demantnadel den Stiel ganz oben an dem kulbigen Ende derſelben abknickt, dieſes an eine Siegelwachsſtange befeſtiget, und nun das noch daran befindliche Stück des Stiels in der nämlichen Entfernung, ja noch näher, an die eiſerne Kugel hält, ſo wird die Korkkugel ſich nicht derſelben nähern, wohl aber alsdann, wenn man mit dem Finger das kulbige Ende berührt. — Thut man dieſes in der Dunkelheit, ſo ſiehet man bisweilen auf der Spitze, ſelbſt, wenn man ſie einen Fuß, und noch weiter, von der eiſernen Kugel hält, ein Licht, das einem Irrlicht, oder einem Johanniswürmchen ähnlich iſt. Je ſtumpfer die Spitze iſt, deſto näher muß man ſie an die Kugel halten, wenn man ein Licht auf derſelben erblicken will. In derjenigen Weite, in welcher man ein Licht auf der Spitze wahrnimmt, ſo groß ſie immer iſt, kann man auch der eiſernen Kugel ihre Elektricität entziehen, und folglich ihr Vermögen, die Korkkugel zurückzuſtoßen, vernichten. — Wenn eine ſo aufgehangene Korkkugel von der elektriſchen Röhre zurückgeſtoßen wird, und man ihr ſogleich eine Metallſpitze,

ſelbſt

ſelbſt in einer beträchtlichen Entfernung, entgegenhält, ſo ſiehet man die Korkkugel ſich mit der größten Schnelligkeit der Röhre wieder nähern. Eine hölzerne Spitze würde zwar faſt, aber doch nicht ganz dieſelbe Wirkung hervorbringen, wofern nämlich das Holz nicht trocken wäre: denn ganz trockenes Holz giebt eben ſo wenig einen elektriſchen Leiter ab, als Siegelwachs. — Um ſich zu überzeugen, ſagt dieſer große Mann weiter, daß ſpitzige Körper eben ſo geſchickt ſeyen, die elektriſche Materie aus elektriſirten Körpern fortzuſchleudern, als dieſelbe aus ihnen anzuſaugen, ſo lege man eine lange ſpitzige Nadel auf die eiſerne Kugel, und elektriſire dieſe nun ſo ſtark als man immer will — deſſenungeachtet wird man es nicht dahin bringen, daß ſie die neben ihr befindliche Korkkugel zurückſtößt *); oder man halte an das Ende eines aufgehangenen Flintenlaufs, oder Eiſenſtange, eine Nadel, und zwar ſo, daß die Spitze derſelben abwärts gekehrt iſt, und die Nadel gleichſam ein kleines Bajonett vorſtellt — und man wird finden, daß man alsdann nicht im Stande iſt, den Flintenlauf, oder die Eiſenſtange, ſo lange man auch die Röhre an das andere Ende derſelben hält, dergeſtalt zu elektriſiren, daß ſie einen Funken von ſich gäben, weil nämlich die elektriſche Materie durch die Spitze der Nadel immer unvermerkt aus ihnen fortgeſchafft wird. Im Dunkeln ſiehet man auf dieſer Spitze das nämliche Licht, als in dem angeführten Falle“ **).



*) Dieſen Verſuch ſtellte Hopkinſon in der Abſicht an, damit er deſto ſtärkere Funken aus der Spitze ziehen könnte: allein er ward gewaltig getäuſcht, indem er nur äußerſt ſchwache, und beynah gar keine Funken aus derſelben zu ziehen vermögend war.

**) Siehe Oeuvres de Franklin, Tom. I. S. 4.

Nachdem wir das, was Franklin zum Erweis des doppelten Vermögens der Spitzen anführt, hier mitgetheilt haben, will ich jenen Verſuch Jallaberts, von welchem ich zu Anfange dieſes Werks, da, wo ich von der atmoſphäriſchen Elektricität überhaupt redete, geſagt habe, daß vielleicht Franklin durch denſelben auf die Entdeckung des Vermögens der Spitzen gebracht worden ſey, meinen Leſern beſchreiben. Er iſt folgender: Man legt auf ein Stück Holz, das einem Zapfen ähnlich iſt, einen kleinen hölzernen Stab, der ungefähr funfzehn bis ſechzehn Zoll in der Länge hat, an dem einen Ende ſpitzig, und an dem andern Ende mit einer kleinen hölzernen Kugel verſehen iſt, und ungefähr einen Zoll im Durchmeſſer hat, und zwar dergeſtalt, daß die beyden hervorragenden Theile das gehörige Gleichgewicht haben. Dieſes alſo zubereitete Inſtrument ſtellt man einem Menſchen, welcher elektriſirt wird, und ein Stück gedrechſeltes Holz, das an dem einem Ende kulbig iſt, und eine Halbkugel, die einen Zoll im Durchmeſſer hat, vorſtellt, an dem andern Ende aber ſpitzig iſt, in der Hand hält, entgegen. Wenn dieſer Menſch den kulbigen Theil dieſes Holzſtückes der Kugel A, die ſich an dem einen Ende der Nadel findet, entgegenhält, ſo wird dieſe Kugel meiſtentheils zurückgeſtoßen: wenn er hingegen das ſpitzige Ende an die Kugel hält, ſo wird dieſelbe faſt immer angezogen. Das Gegentheil von alle dem erfolgt, wenn die Kugel an dem andern, ſpitzigen, Ende der Nadel befindlich iſt. Denn in dieſem Falle wird dieſelbe, oder die Kugel B, wenn der Menſch das kulbige Ende ihr entgegenhält, angezogen, wenn er hingegen das ſpitzige Ende ihr entgegenhält, zurückgeſtoßen. Man findet dieſen Verſuch in Nollets Recherches ſur l'Electricité, und zwar S. 312 und 313, wo zugleich ein Kupfer dazu befindlich iſt. Da nun aber dieſes Werk lange Zeit zuvor, ehe Franklin das Vermögen der Spitzen entdeckt hat, herausgekommen iſt, ſo

läßt

läßt ſich ſchließen, daß der eben beſchriebene Verſuch dem großen Manne Anleitung zu dieſer Entdeckung gegeben habe.

Nachdem wir die Grundlagen zu der Lehre von den Blitzableitern, und gleichſam die Sproſſen betrachtet haben, auf denen der Menſch zu der kühnen Idee, ſich Werkzeuge zu verfertigen, durch welche er die Allgewalt der Blitze ſelbſt entkräften, oder doch unſchädlich machen, und wohl gar die Erzeugung dieſer furchtbaren Meteore in einem gewiſſen Bezirk der Atmoſphäre verhindern könnte, hinaufgeſtiegen iſt, wollen wir nun die herrlichen und fruchtreichen Entwickelungen dieſer großen Idee in Augenſchein nehmen, oder die Lehre von den Blitzableitern ſelbſt vortragen. Zuvor muß ich aber noch beſtimmen, was man unter einem Blitzableiter eigentlich, oder vielmehr gemeiniglich, verſteht. Dem gewöhnlichen Begriffe nach iſt ein Blitzableiter nichts anders, als eine an ihrem obern Ende ſpitzige Eiſenſtange, die auf dem Giebel eines Gebäudes, oder der Spitze eines Thurms, angebracht iſt, längs dem ganzen Gebäude oder Thurme ununterbrochen herabläuft, und unten ſich in ein Waſſer, z. B., in einen Brunnen, oder auch nur in die feuchte Erde, endiget. Daß dieſe Definition der Blitzableiter theils zu wenig, theils zu viel enthält, und alſo nicht genug charakteriſtiſch iſt, wird ſich in der Folge zeigen, wenn wir nämlich ſehen werden, daß es auch Blitzableiter giebt, die keine Spitzen haben, oder dieſelben, ſtatt an dem obern, an dem untern Ende haben, oder an dem obern und untern Ende zugleich welche beſitzen.

## Zweyter Artikel.

### Von den Vortheilen, welche mit Spitzen verſehene Blitzableiter gewähren.

Gute und mit Spitzen verſehene Blitzableiter haben, in Rückſicht auf ihr Vermögen, Gebäude vor dem Blitze zu ſchützen, dreyerley Kräfte oder Eigenſchaften. Sie ſtoßen nämlich 1) die Gewitterwolken von den Gebäuden zurück; ſie ziehen 2) die elektriſche Materie derſelben unvermerkt an, und verhindern dadurch eine ſtarke Anſammlung dieſer Materie; und 3) leiten ſie, ſelbſt wenn ihre Spitzen zerſtört ſind, den Bliz in die Erde hinab. Dieſe drey verſchiedenen Vortheile der mit Spitzen verſehenen Blitzableiter wollen wir nun einzeln in Betrachtung ziehen. Alſo

1) die mit Spitzen verſehenen Blitzableiter ſtoßen, vermöge dieſer Spitzen, die Gewitterwolken von den Gebäuden zurück.

Es iſt kein Zweifel, daß die Spitzen der Blitzableiter die Gewitterwolken wirklich zurückſtoßen: denn die Sache ſtützt ſich auf richtige Verſuche und ſichere Beobachtungen. Die Erfahrung lehrt nämlich, daß die Spitzen ein Vermögen beſitzen, elektriſirte Körper zurückzuſtoßen. Um dieſes zu beweiſen, will ich einen Verſuch anführen, womit ein großer Naturforſcher die Sache einleuchtend zu machen ſucht. „Man nehme, ſpricht er, eine große kupferne Wage, die einen wenigſtens zwey Fuß langen Balken und ſeidene Schnüre hat, hänge dieſe Wage mit einem Bindfaden an die Decke eines Zimmers auf, ſo daß die Wageſchaalen einen Fuß weit von dem Boden des Zimmers entfernt bleiben, die ſich dann, wenn man den Bindfaden dreht, im Kreis herumbewegen werden.

Hier-

Hierauf ſtecke man auf den Fußboden eine Demantnadel, ſo daß die Wageſchaalen, indem ſie ihren Zirkel beſchreiben, über den Knopf derſelben hinweggehen können. Dann elektriſire man eine Wageſchaale dadurch, daß man ihr mittelſt des Drathes einer geladenen Flaſche einen Funken mittheilt. Bey der Kreisbewegung dieſer Schaalen wird man jederzeit, wenn die elektriſirte Schaale über die Demantnadel weggeht, dieſelbe ſich tiefer herabbeugen ſehen; und wenn die Demantnadel lang genug, und alſo nicht zu weit von der über ihr weggehenden elektriſirten Schaale entfernt iſt, ſo wird dieſe Schaale elektriſche Funken auf ſie herabſprühen. Allein wenn man eine Nähnadel auf dem Kopfe der Demantnadel befeſtiget, und zwar mit aufwärts gekehrter Spitze, ſo wird man wahrnehmen, daß, ſo oft die elektriſirte Wageſchaale über die Demantnadel weggeht, dieſelbe ſich nicht mehr nach dieſer tiefer herabbeugt, und noch weniger Funken auf ſie ſprühet, ſondern vielmehr ſich von ihr entfernt und aufwärts ſteigt, weil nämlich die elektriſche Materie derſelben von der Spitze der Nähnadel angezogen wird. Ja, wenn die Nähnadel blos auf den Boden neben die Demantnadel hin, mit aufwärts gekehrter Spitze, geſteckt iſt, ſo wird die elektriſirte Wageſchaale bey ihrem Gange über die Demantnadel, nicht, wie in dem erſten Falle, auf dieſelbe herab ſich beugen, und Funken auf ſie ſprühen; weil, ehe ſie noch nahe an dieſelbe kommt, ſchon die Nähnadel ihre Elektricität angezogen, und ſie folglich unfähig gemacht hat, jene Wirkungen auf die Demantnadel zu äußern“ *). Zur Beſtätigung dieſes Vermögens der Spitzen dienet ferner die Erfahrung, daß, wenn man unter einem

*) Siehe Experiences et Obſervations ſur l'Electricité, Tom. I. S. 242. in der Duodezausgabe, u. S. 61. in der Quartausgabe.

einem elektriſirten Leiter gekrempelte Baumwolle aufhängt, und nun eine Spitze der elektriſirten Baumwolle entgegen hält, dieſe von der Spitze zurückgeſtoßen wird.

So wie aber die eben angeführten Verſuche das Vermögen der mit Spitzen verſehenen Blitzableiter, die Gewitterwolken von den Gebäuden, wo ſie angebracht ſind, zurückzuſtoßen, nur von fern her, oder, wie man zu ſagen pflegt, indirekt beweiſen, ſo kann man die Wahrheit jenes Vermögens auch auf das allerunmittelbarſte, nämlich durch den Augenſchein, bewieſen ſehen. Denn wenn man auf das Verhalten der Gewitterwolken, wenn ſie ſich einem Gebäude, wo ein Blitzableiter angebracht iſt, hinlänglich genähert haben, und alſo in den Wirkungskreis ſeines Blitzableiters gerathen ſind, Achtung giebt, ſo findet man, daß ſie alsdann zurückweichen, und wenn ſie endlich durch einen Seitengang über das Gebäude hinweg gekommen ſind, nun wieder ſo weit dem Blitzableiter ſich nähern, als ſie auf der andern Seite, wo ſie eine Seitenrichtung anzunehmen gezwungen wurden, von demſelben entfernt blieben.

2) die mit Spitzen verſehenen Blitzableiter ziehen, vermöge dieſer Spitzen, die elektriſche Materie unvermerkt aus den Gewitterwolken an.

Dieſer Satz iſt ſchon in dem vorigen Artikel, bey Betrachtung des doppelten Vermögens der Spitzen, durch die daſelbſt angeführten Verſuche, und hauptſächlich durch denjenigen, einleuchtend gemacht worden, wo eine auf einem Iſolirgeſtelle, und zwar in ſo weiter Entfernung von dem elektriſirten Leiter, ſich befindende Perſon, daß ihr keine Elektricität mitgetheilt werden kann, ſobald ſie eine Metallſpitze in die Hand nimmt, gleich elektriſirt wird, aber auch gleich es zu ſeyn aufhört, wenn ſie, ſtatt dieſer

Spi-

Spitze, einen kleinen Metallſtab in die Hand nimmt, u. ſ. w. — Es ſind aber auch unzählige Thatſachen vorhanden, welche die Sache geradezu beweiſen. Ich will nur einige derſelben anführen.

Zu Semur in Auxois ließen die Herren **Gueneau de Montbeillard**, de **Muſſi**, d'**Aumont** und **Regnier** an verſchiedenen Gebäuden Gewitterableiter anbringen. Der lezte dieſer Männer ſchrieb mir, es hätten im Monat Auguſt 1781 viele Perſonen bey einem Gewitter den Blitzableiter des Herrn **d'Aumont** ganz in Feuer, d. h., mit elektriſchen Strahlenbüſcheln umgeben geſehen. So hat mir auch Herr **Coſſon**, Pfarrer zu Rochefort, ein in der Phyſik ſehr erfahrner Mann, gemeldet, daß er am 4ten December 1785 um halb zehn Uhr an der Spitze des daſelbſt angelegten Blitzableiters bey einem heftigen Gewitter, bey welchem es ein wenig regnete, ſehr glänzende Strahlenbüſchel wahrgenommen habe, und zwar ſo lange, bis die Donnerwolke über den Blitzableiter hinweg geweſen. Dann habe dieſe Wolke, die doch erſt ſehr heftig geblitzt und gedonnert, nur noch einige ſehr ſchwache Blitze von ſich gegeben. Er fügt hinzu, es hätten die kleinen Regentropfen, die von dem Winde, der von Weſten gekommen, nach der Spitze des Blitzableiters gejagt worden waren, nicht nur rings um derſelben herum, ſondern auch noch ein wenig unter ihr, ganz leuchtend, wie Diamanten, ausgeſehen. Aus Allem dem ſiehet man deutlich, daß die Spitze dieſes Blitzableiters die elektriſche Materie dieſer Gewitterwolke großentheils an ſich gezogen, und die leztere dadurch außer Stand geſetzt hatte, ſchädliche Wirkungen hervorzubringen.

„Kaum waren die Blitzableiter zu Nymphenburg (einem Churfürſtlichen Gebäude) angelegt, ſchrieb mir der

Abt Toaldo am 29ſten Junius 1782, ſo beobachtete der Churfürſt zuerſt bey einem Gewitter auf den geraden Spitzen von zweyen derſelben elektriſche Strahlen. Er ließ den ganzen Hof zu Zeugen rufen, worunter es, wie er ſie zu nennen geruhete, elektriſche Ketzer gab — und ſiehe! die Ketzer wurden durch die Wahrnehmung dieſes Phänomens glücklich bekehrt.“ So hat auch der Abt Toaldo, nebſt vielen andern Perſonen, zweymal nach Anlegung dieſer Blitzableiter zur Zeit eines Gewitters beobachtet, daß Gewitterwolken, die, indem ſie nach dieſem Schloſſe zu getrieben wurden, ſchrecklich blitzten und donnerten, ſogleich in dieſen ihren Wirkungen unterbrochen wurden, als ſie über die Blitzableiter gekommen waren.

Die in London angelegten Blitzableiter, und vorzüglich die, welche auf dem Palais der Königin angebracht waren, gaben, wie ich in meiner Schrift: **Neue Beweiſe von dem Nutzen der Blitzableiter** *) angeführt habe, bey einem heftigen Gewitter einen ſtarken Glanz von ſich.

Ein noch ſtärkerer Beweis von der Wahrheit dieſes Satzes iſt folgender. Ein engliſches Schiff, deſſen großer Maſtbaum mit einer Spitze verſehen war, von welcher eine Kette von eiſernen Stangen, längs dem Tauwerk, bis in das Meer herablief, in der aber ein Zwiſchenraum von drey bis vier Linien gelaſſen war, ward auf ſeinem Lauf von einem heftigen Gewitter überfallen, aber nicht von demſelben beſchädiget, obgleich der Blitzableiter nicht ununterbrochen fortging. Das ganze Schiffsvolk ſah

*) Siehe Nouvelles preuves de l'efficacité des Paratonnerres avec figures, S. 18 u. 19.

ſah drey ganzer Stunden lang in jenem Zwiſchenraum des Leiters elektriſche Strahlen glänzen.

Aus dem bisher Geſagten läßt ſich leicht begreifen, warum die Gipfel der Berge, die Zacken der Felſen und die Spitzen der Aeſte und Blätter der Bäume der Wälder gemeiniglich Elektricität aus der Atmoſphäre unvermerkt anziehen, unter entgegengeſetzten Umſtänden aber einen glänzenden Schein von ſich geben. Dies beweiſt augenſcheinlich, daß der Elektrovegetometer, den ich erfunden habe, auf die Pflanzen wirke, ſelbſt zu ſolchen Zeiten, wenn man keine Zeichen von Elektricität an demſelben wahrnimmt. Es iſt mit dieſem Inſtrument, um es im Vorbeygehen zu ſagen, eben ſo, wie mit einer auf gewöhnliche Weiſe entladenen Leydenſchen Flaſche, in welcher man auch keine elektriſche Materie wahrnimmt, ob man gleich ihr Daſeyn in derſelben durch einen kleinen Elektrometer ſichtbar machen kann.

**Lichtenberg** erzählt eine ſehr wichtige Begebenheit, in Betreff des Nutzens der Blitzableiter. Ein auf einem Berge ſtehender Kirchthurm, welcher ſchon ſehr oft vom Blitz getroffen worden war, ſo daß man es nicht mehr wagte, den Sommer über in der Kirche den Gottesdienſt zu halten, zumal da ſchon verſchiedene Perſonen in derſelben erſchlagen worden waren, ward im Jahr 1730 von einem Blitz gänzlich zertrümmert. Man bauete denſelben von neuem auf: allein er ward alle Jahre wieder vier bis fünf male, und einſt bey einem einzigen Gewitter zehn male, vom Blitz getroffen. Im Jahr 1778 traf ihn der Blitz wieder fünf male, davon der lezte Schlag ſo heftig war, daß der ganze Thurm ſich ſenkte. Man riß ihn daher ein, und bauete ihn zum dritten male wieder auf, und als er fertig war, verſah man ihn mit einem ſpitzigen Blitzableiter. Seit dieſer Zeit iſt er nicht wieder vom Donner getroffen worden.

3) Die

3) Die Blitzableiter leiten den Bliz, ſelbſt wenn ſie keine Spitzen haben, ſehr gut in die Erde.

So wenig wunderbar es iſt, daß mit Spitzen verſehene Blitzableiter die elektriſche Materie der Blitze in das allgemeine Behältniß derſelben, in die Erde, leiten, und dadurch die Gebäude gegen allen Nachtheil ſchützen, weil nämlich die Spitzen, wie wir geſehen haben, die elektriſche Materie unvermerkt anziehen: ſo ſehr erſtaunenswürdig iſt es, daß auch ſolche Blitzableiter, die an ihrem obern Ende nicht ſpitzig, ſondern kulbig ſind, die Gebäude gegen den Bliß auf das trefflichſte vertheidigen. Folgende Thatſachen werden dieſes Vermögen nicht ſpitziger Blitzableiter außer Zweifel ſetzen.

Weil das öffentliche Obſervatorium in der Stadt Padua, wegen ſeiner Lage, öfters vom Bliß getroffen worden war, ſo entſchloß man ſich im Jahr 1772, einen Blitzableiter an demſelben anzulegen. Nach dieſer Zeit machte der Abt Toaldo, und zwar am 11ten May 1777 eine merkwürdige Beobachtung, welche den Nutzen nicht ſpitziger Blitzableiter deutlich beweiſt. Nachdem es an dem genannten Tage zwey Stunden lang von fern her, und zwar von der Mittagſeite, gedonnert hatte, wälzte ſich plötzlich eine große Donnerwolke über Padua hin. Sobald einige Regentropfen gefallen waren, brach aus dieſer Wolke ein Bliß hervor, welchen der Abt Toaldo zwar nicht deutlich beobachtete, von dem er aber doch, weil er eine ſehr heftige Erſchütterung empfand, vermuthete, er müſſe entweder das Obſervatorium, oder den Blitzableiter deſſelben getroffen haben. Und dieſe ſeine Vermuthung war wirklich gegründet. Denn erſtens hatten verſchiedene andere Perſonen zu eben dieſer Zeit einen Bliß, in Geſtalt einer Kugel, auf das Obſervatorium herabfahren geſehen, und dann bemerkte man auch, als

man die Sache unterſuchte, an verſchiedenen Stellen des aus dreyen eiſernen Dräthen beſtehenden Leiters eine ruſige Schwärze, von welcher die Hand des Unterſuchers ſchwarz gefärbt wurde. Folglich hatte dieſer nicht ſpitzige Blitzableiter das Gebäude vor dieſem Blitze geſchützt, und denſelben in die Erde hinabgeleitet.

Ich will hier aus einem Briefe, den der Abt Toaldo an mich geſchrieben hat, einen kurzen Auszug mittheilen, der ſelbſt die Ungläubigſten von dem Nutzen der Blitzableiter überzeugen wird. „Was die Blitzableiter betrifft, ſo werden faſt täglich welche angelegt. Der außerordentlich große Schaden, welchen die Gewitter im Jahr 1783 angerichtet haben, hat mehr, als alle theoretiſche Gründe, zu dieſem heilſamen Verfahren angetrieben. In Städten und in den Dörfern ſind ſehr viele Gebäude mit dergleichen wohlthätigen Werkzeugen verſehen. Ich bin jezt mit der Verfertigung einiger derſelben für dieſe Stadt beſchäftiget. — Seitdem man dieſes Verfahren eingeſchlagen hat, weiß man noch nicht, daß ein mit einem Blitzableiter verſehenes Gebäude vom Blitz beſchädiget worden wäre. Selbſt keines von denen, in welche es ſonſt ſehr oft einſchlug, hat bis jezt die zerſtörenden Kräfte des Blitzes erfahren. So iſt, z. B., der Thurm der heiligen Markuskirche zu Venedig noch nicht vom Blitz beſchädiget worden, in den es doch zuvor, ehe er mit einem Blitzableiter verſehen war, ſo häufig einzuſchlagen pflegte. Das nämliche gilt von dem Thurm in der Stadt Vicent, dem Thurm der hieſigen Univerſitätskirche und des hieſigen Obſervatoriums. Hingegen ſind andere ſolche Thürme, die nicht mit Blitzableitern verſehen ſind, immer vom Blitz getroffen, und oft die, welche die Glocken läuteten, erſchlagen worden.“

Der Blitzableiter, welchen ich an dem Thurm der heiligen Juſtuskirche zu Lyon habe anlegen laſſen, dienet

3) Die Blitzableiter leiten d… wenn ſie keine Spitzen ha… die Erde.

So wenig wunderbar es iſt, …
hene Blitzableiter die elektriſche M…
allgemeine Behältniß derſelben …
dadurch die Gebäude gegen a…
nämlich die Spitzen, wie w…
ſche Materie unvermerkt a…
dig iſt es, daß auch ſol…
obern Ende nicht ſpitzig …
de gegen den Blitz auf …
gende Thatſachen wer… …zeit dieſer
Blitzableiter außer … …, nicht unange…

Weil das öffe… …781 waren verſchie…
dua, wegen ſein… …s fürchterlichen Gewit…
den war, ſo er… …adt Chambery geſtiegen,
Blitzableiter … majeſtätiſchen Schauſpiel
machte der … Seiten durchkreuzenden Blitze
eine merkw… …lk, aus dem die meiſten Blitze
ſpitziger … tief, daß es auf den Gipfeln der
dem gen… …en. Mitten im Genuß dieſes präch…
und zw… …ahen ſie eine feurige Kugel mit unglaub…
ſich pl… …uf den Thurm herabfahren, wovon ſie be…
Sob… …och nicht im geringſten beſchädiget wurden.
dieſe… …tz hatte eine blecherne Dachrinne, die bis auf
zw… …e herablief, und da an eine Thüre ſtieß, welche
w… hintere Werkſtätte eines Schuhmachers führte, ge…
t… …jen, war längs derſelben heruntergegangen, und durch
…ie genannte Thüre, an welcher er den Kopf des einzigen
an ihr befindlichen Nagels geſchmolzen, aber ſonſt keinen
beträchtlichen Schaden gethan hatte, hindurchgedrungen,
und hatte, als er nun in jene hintere Werkſtätte des
Schuhmachers gekommen war, dieſelbe mit einem ſo di…

cken

…er hatte, der an dem Gebäude
… zwey bis drey Fuß tief in der,
… Das obere Ende derſelben
…, und wenn es ja eine ſol-
… nicht gehörig vergoldet,
… Oft lief der Leiter nicht
…en Fällen aus einer
…wechſelſeitig berühr-
…auch andere Feh-
…nd Unvollkom-
…ge immer ſehr
…en zerſtören.
… — Fol-
…ahres … tzlichkeit
…ndem der … en.
…witter war, zwa… den
…cht beſchädiget ward: de… rü-
…, ſeines Leiters auf das genaue… -
…n Leſern eine deutliche Idee von dem…
…ange dieſes Blitzes beyzubringen, muß ich de…
niſm des Werkzeugs, welches ihn auffing, und oh…
len Nachtheil für den Thurm fortpflanzte, beſchreiben.
Die Spitze deſſen iſt ganz oben auf dem Thurme ange-
bracht, und der Leiter läuft in dem Innern des Thurms,
längs einem Winkel deſſelben, bis zur Uhr in einen gro-
ßen Raum, der ungefähr hundert Klaftern beträgt, her-
ab, und von da noch tiefer herunter in den Platz, wo die
Gewichte der Uhr befindlich ſind; von hier wendet er ſich
wieder zurück, und geht durch ein kleines Fenſter, wel-
ches nach Nordoſt zu ſieht; hierauf läuft er an der äußern
Seite des Thurms vierzig Klaftern tief herab, wo er noch
ſechs Klaftern von der Erde entfernt iſt, geht dann in die
Mauer, und endiget ſich, weit von dem Grunde des
Thurms, bey einem mit Waſſer angefüllten Kanal, in
die Erde. Man ſiehet hieraus, wie ſehr verſchlungen der
Gang war, den dieſer Blitz nahm.

J 2 Herr

auch zu einem der überzeugendſten Beweiſe von der großen Nützlichkeit dieſer Werkzeuge, ſelbſt wenn ſie mit keiner Spitze verſehen ſind. Mein Verlangen, einen Blitz auf dieſes Inſtrument herabfallen zu ſehen, und dadurch die große Wichtigkeit deſſelben Jedermann anſchaulich zu machen, war die Urſache, daß ich ſo lange anſtand, ehe ich daſſelbe mit einer Spitze verſah. Am 3ten September 1780 ſahen ſehr viele Perſonen einen ſich ſchlängelnden Blitz auf das kulbige Ende dieſes Blitzableiters herabfahren. Man fand bey Beſichtigung deſſelben nicht die geringſte Beſchädigung an ihm. Nach dieſem Ereigniß verſah ich denſelben mit einer Spitze.

Herr Daquin erzählt eine Begebenheit dieſer Art, welche ich, ihrer Merkwürdigkeit wegen, nicht unangeführt laſſen kann. Im Sommer 1781 waren verſchiedene Perſonen bey Annäherung eines fürchterlichen Gewitters auf einen Thurm in der Stadt Chambery geſtiegen, um ſich an dem reizenden und majeſtätiſchen Schauſpiel der den Himmel von allen Seiten durchkreuzenden Blitze zu ergötzen. Das Gewölk, aus dem die meiſten Blitze hervorbrachen, war ſo tief, daß es auf den Gipfeln der Häuſer zu ruhen ſchien. Mitten im Genuß dieſes prächtigen Schauſpiels ſahen ſie eine feurige Kugel mit unglaublicher Schnelle auf den Thurm herabfahren, wovon ſie betäubt, aber doch nicht im geringſten beſchädiget wurden. Dieſer Blitz hatte eine blecherne Dachrinne, die bis auf die Erde herablief, und da an eine Thüre ſtieß, welche in die hintere Werkſtätte eines Schuhmachers führte, getroffen, war längs derſelben heruntergegangen, und durch die genannte Thüre, an welcher er den Kopf des einzigen an ihr befindlichen Nagels geſchmolzen, aber ſonſt keinen beträchtlichen Schaden gethan hatte, hindurchgedrungen, und hatte, als er nun in jene hintere Werkſtätte des Schuhmachers gekommen war, dieſelbe mit einem ſo di-

cken

cken Dampf und ſo ſtarken Schwefelgeruch angefüllt, daß die Arbeiter, die ſich dazumal in der vordern Werkſtätte glücklicherweiſe befanden, und weil ſie den Schwefelgeruch rochen, und alſo glaubten, es wäre bey ihnen Feuer, in die hintere Werkſtätte eilten, beynah erſtickt worden wären.

Da der Thurm der Kathedralkirche in der Stadt Siena, der einer der höchſten und ſchönſten Thürme Italiens iſt, ſehr öfters von dem Bliß beſchädiget worden war, ſo beſchloß man, denſelben durch einen Blißableiter gegen die ſchädlichen Wirkungen der Bliße zu ſichern. Man that dieſes im Jahr 1776. Schon am 18ten April des darauf folgenden Jahres zeigte ſich ein guter Erfolg dieſes Unternehmens, indem der Thurm gegen Abend, wo ein entſeßliches Gewitter war, zwar von einem Bliß getroffen, aber nicht beſchädiget ward: denn der Bliß war der Richtung ſeines Leiters auf das genaueſte gefolgt. Um meinen Leſern eine deutliche Idee von dem wunderbaren Gange dieſes Blißes beyzubringen, muß ich den Mechanismen des Werkzeugs, welches ihn auffing, und ohne allen Nachtheil für den Thurm fortpflanzte, beſchreiben. Die Spiße deſſen iſt ganz oben auf dem Thurme angebracht, und der Leiter läuft in dem Innern des Thurms, längs einem Winkel deſſelben, bis zur Uhr in einen großen Raum, der ungefähr hundert Klaftern beträgt, herab, und von da noch tiefer herunter in den Plaß, wo die Gewichte der Uhr befindlich ſind; von hier wendet er ſich wieder zurück, und geht durch ein kleines Fenſter, welches nach Nordoſt zu ſieht; hierauf läuft er an der äußern Seite des Thurms vierzig Klaftern tief herab, wo er noch ſechs Klaftern von der Erde entfernt iſt, geht dann in die Mauer, und endiget ſich, weit von dem Grunde des Thurms, bey einem mit Waſſer angefüllten Kanal, in die Erde. Man ſiehet hieraus, wie ſehr verſchlungen der Gang war, den dieſer Bliß nahm.

Herr Forſter erzählt in ſeinen Bemerkungen über die Naturgeſchichte, daß man auf ſeiner Reiſe nach den Inſeln des Südmeeres die elektriſche Kette von Zeit zu Zeit habe anbringen müſſen, um das Schiff vor den gefährlichen Wirkungen der Blitze zu ſchützen; und daß, als einſt, nahe bey der Inſel Otahiti, ein Matroſe die elektriſche Kette an dem großen Maſtbaum befeſtiget hatte, ein andrer Matroſe, der dieſelbe reinigte, um ſie dann wieder bey dem Tauwerke zu befeſtigen, einen elektriſchen Schlag bekommen. Er ſetzt hinzu, man hätte das elektriſche Feuer längs dieſem Leiter herabfahren geſehen, ohne daß das Schiff dadurch im geringſten beſchädiget worden wäre. — Wäre dieſe Kette nicht zu rechter Zeit an dem Maſt angebracht worden, ſo würde das Schiff ganz gewiß vom Blitz getroffen worden ſeyn. Die Urſache aber, daß der Matroſe, der die Kette reinigte, einen Schlag empfing, war unſtreitig dieſe, weil die Kette noch nicht angeſpannt war, und alſo den Blitz nicht ununterbrochen fortleitete.

## Dritter Artikel.

### Von der Nützlichkeit der unvollkommenen Blitzableiter.

Bisher haben wir die Nützlichkeit der vollkommenen Blitzableiter bewieſen: nun wollen wir noch zeigen, daß ſelbſt unvollkomnene Blitzableiter die Gebäude gegen die ſchädlichen Wirkungen der Blitze vertheidigen.

So wie faſt alle Erfindungen nicht gleich Anfangs denjenigen Grad von Vollkommenheit beſitzen, auf welchen ſie durch die fortgeſetzten Bemühungen des menſchlichen Geiſtes mit der Zeit erhoben werden: ſo waren auch die erſten Blitzableiter nicht ſo vollkommen, als die jetzigen ſind. Denn ſie beſtanden gemeiniglich blos in einer eiſernen Stange, welche an einem Schorſteine befeſtiget war,

und einen Drath zum Leiter hatte, der an dem Gebäude herablief, und ſich ungefähr zwey bis drey Fuß tief in der, oft trockenen, Erde endigte. Das obere Ende derſelben hatte faſt nie eine ſcharfe Spitze, und wenn es ja eine ſolche Spitze hatte, ſo war ſie doch nicht gehörig vergoldet, und ward alſo leicht abgeſtumpft. Oft lief der Leiter nicht ununterbrochen fort, weil er in vielen Fällen aus einer Kette beſtand, deren Ringe ſich nicht wechſelſeitig berührten. Oft hatten dieſe erſten Blitzableiter auch andere Fehler. — Dieſer verſchiedenen Mängel und Unvollkommenheiten ungeachtet waren dieſe Werkzeuge immer ſehr nützlich, indem dadurch viele Gebäude vor den zerſtörenden Wirkungen der Blitze verwahrt worden ſind. — Folgende Thatſachen werden den Leſer von der Nützlichkeit der unvollkommenen Blitzableiter ſattſam überzeugen.

Herr Raven zu Charles-Town war einer von den erſten, die ihre Gebäude mit ſolchen Werkzeugen ausrüſten ließen. Der Blitzableiter, der ſich auf ſeinem Hauſe, das der Blitz ſchon einmal getroffen hatte, aufgerichtet fand, war ſehr einfach, und folgendermaßen zubereitet. Er beſtand aus einer ſtarken, verſchiedene Fuß langen, eiſernen Stange, welche an dem Schorſteine des Hauſes befeſtiget war, und mit ihrem obern Ende, das einige Spitzen hatte, über den Schorſtein hinaus reichte, und aus einer minder ſtarken, in die Erde gehenden, eiſernen Stange, welche mit jener durch einen dünnen meſſingenen Drath in Verbindung gebracht worden war. — Als einſt der Blitz dieſen Ableiter traf, blieben zwar die beyden Eiſenſtangen, wegen ihrer Stärke, unbeſchädiget, aber der Drath wurde bis auf einen gewißen Punkt zerſtört, von welchem der Blitz durch die Wand bis auf den Feuerheerd drang, wo er eine auf die hintere Seite des Schorſteins gelehnte Flinte antraf, deren Kolbe er beſchädigte; woraus ſich ſchließen läßt, daß er längs dem Laufe derſelben herabgeſtiegen ſey.

Nachdem Herr William Weſt in Philadelphia auf ſeinem Hauſe einen Blitzableiter hatte aufrichten laſſen, ſo war er ſo glücklich, daß derſelbe, ſelbſt im Sommer des Jahres 1760, in welchem vier Gebäude dieſer Stadt, und eines derſelben ſogar zwey male, vom Blitz beſchädiget wurden, von einem Blitz, der auf dieſen Leiter herabfuhr, nicht beſchädiget ward. Dieſer Blitzableiter beſtand aus einer eiſernen Stange, welche da, wo ſie am dickſten war, über einen halben Zoll im Durchmeſſer hatte, nach oben zu immer dünner ward, und mit ihrem obern ſpitzigen Ende ungefähr zehntehalb Fuß hoch über den Schorſtein, an welchem ſie befeſtiget war, emporragte. Der an das untere Ende dieſer Stange befeſtigte Leiter beſtand aus kleinen, durch kleine Kettenringe vereinigten, eiſernen Stäbchen, welche zuſammen nicht über einen Viertel Zoll dick waren. Er fing ſich an der äußerſten Höhe des cedernen Schindeldaches, wo ſich die Eiſenſtange endigte, an, lief bis zur Dachrinne, und von da längs den Mauern, an welche er mit kleinen eiſernen Haken an verſchiedenen Orten befeſtiget war, bis auf die Erde herab, wo er, von einem Ringe umgeben, auf eine ſehr ſtarke eiſerne Stange ſtieß, welche vier bis fünf Fuß tief in die Erde geſteckt war. In dem obern Ende dieſer Stange war ein zwey Zoll tiefes Loch befindlich, in welches von dem Ende jener vereinigten Stäbchen ein ungefähr zwey Linien dicker meſſingener Drath ging, der zehn Zoll lang war, und in eine ſehr ſcharfe Spitze ſich endigte. Dieſe Spitze war durch den Blitz gänzlich verloren gegangen, und die Länge des Drathes um drittehalb Zoll vermindert worden. Der dickſte Theil des Drathes war blos geſchmolzen und in eine ungleiche, höckerichte Maſſe verwandelt worden.

Herr Maine ließ ebenfalls auf ſeinem Hauſe zu Indian-Land, einen unvollkommenen Blitzableiter aufrichten. Der obere Theil deſſelben war mit mehreren Spitzen

verſehen,

verſehen, die von einem verſilberten dicken meſſingenen Drathe gebildet, und durch eine Schraube an eine dünne eiſerne Stange befeſtiget waren, welche aus mehreren Stücken beſtand, die, durch ihre zu Haken gebogenen Enden vereiniget, gleichſam eine Art von Kette ausmachten. Dieſe eiſerne Stange oder Kette war mit eiſernen Haken an den Schorſtein befeſtiget, über welchen die auf die Stange geſchraubten Spitzen nur ſechs bis ſieben Zoll hinausragten. Dieß war einer der vorzüglichſten Mängel dieſes Blitzableiters. Nachdem einſt ein Blitz auf den Schorſtein herabgefahren war, fand man bey Unterſuchung der Sache, daß der obere Theil des Blitzableiters gleich unter der Schraube abgeriſſen, und der oberſte Theil des noch übrigen Stücks geſchmolzen war. Ferner fand man, daß der Blitz längs der eiſernen Kette herabgelaufen, und die Haken, durch welche ſie an den Schorſtein befeſtiget war, abgeſprengt, ſonſt aber ſie weiter nicht beſchädiget hatte, außer daß er die innere Fläche eines jeden Ringes ein wenig geſchmolzen hatte. Unten waren aus dem Schorſteine rings herum verſchiedene Mauerſteine herausgeriſſen, und auf dem Herde einige andere kleine Zerrüttungen entſtanden.

Im Jahr 1778 ſchlug ein Blitz in den Kirchthurm zu Padernelle, einem zwey Meilen weit von Trevigo gelegenen Orte, ein, und zerſchmetterte denſelben gänzlich. Man bauete ihn wieder auf, und verſah ihn nun mit einem Blitzableiter, der, wie der Abt Toaldo meynt, aus einer dünnen Kette beſtand. Am 8 Auguſt des Jahres 1780 traf wieder ein Blitz dieſen Thurm, während die Glocken geläutet wurden: allein er that weder den Läutern, noch dem Thurme, den geringſten Schaden.

Zum Beſchluß dieſes Artikels will ich noch erinnern, daß die traurige Begebenheit, welche ſich im Junius 1781 in dem Arbeitshauſe zu Heckingham bey Norwik in Eng-

land ereignet, nicht als ein Beweis wider die Nützlichkeit der Blitzableiter angeſehen werden könne, wie man aus einem an Herrn Magellan von einem ſeiner Freunde, einem in dergleichen Sachen ſehr geübten Manne und gültigen Beurtheiler, geſchriebenen Briefe erſehen kann. Denn erſtens liefen die an dieſem Gebäude angelegten acht Blitzableiter unten in vier Enden zuſammen, von denen nicht ein einziges in ein Waſſer, oder in die Erde ging. Ferner hatte dieſes Gebäude ein bleiernes Dach, welches nicht einmal mit einem Blitzableiter in Verbindung gebracht worden; und überdieß hatte der Bliß einen Winkel dieſes Daches getroffen. Endlich waren auch die Spitzen dieſer acht Blitzableiter nicht von Kupfer, und ſogar nicht einmal vergoldet, alſo unſtreitig roſtig geworden, wodurch denn ihre leitende Kraft nothwendigerweiſe verloren gegangen war.

## Vierter Artikel.

### Von den Ableitern aufſteigender Blitze.

Da wir in dem vierten Kapitel dieſes Abſchnitts unumſtößlich bewieſen haben, daß es Blitze giebt, die von der Erde in die Atmoſphäre aufſteigen; ſo muß man ein Werkzeug zu erfinden ſuchen, welches eben ſo geſchickt iſt, die Gebäude vor den gefährlichen Wirkungen der Blitze dieſer Art zu ſichern, als die gewöhnlichen Blitzableiter geſchickt ſind, dieſelben vor den niederſteigenden Blitzen zu ſchützen. Denn Vernunft und Erfahrung lehren, daß man ſchädliche Kräfte, die in entgegengeſetzten Richtungen zu wirken pflegen, nicht auf einerley, ſondern auf verſchiedene Weiſe zu bekämpfen ſuchen müſſe. Es würde alſo den höchſten Grad von Unſinn verrathen, wenn man Gebäude vor den aufſteigenden Blitzen durch die gewöhnlichen Blitzableiter zu ſichern gedächte.

Wenn

Wenn man einen Ableiter aufſteigender Bliße verfertigen will, ſo muß man die in dieſem Werk ſchon vorgetragenen und erwieſenen Grundſätze: daß die Metalle vortrefliche Leiter des elektriſchen Fluidums ſind — daß ſpitzige Körper das Vermögen beſitzen, das elektriſche Fluidum von fern anzuziehen, und einen damit geſchwängerten leitenden Körper zu entladen — daß das elektriſche Fluidum und die Blitzmaterie einander völlig gleich ſind; und daß folglich mit Spitzen verſehene Leiter die Blitzmaterie anziehen und fortpflanzen, und mithin die Anſammlung derſelben an einem gewiſſen Orte hindern ebenfalls vor Augen haben. Dieſem nach muß ein Ableiter aufſteigender Bliße von Metall und zugleich mit Spitzen verſehen ſeyn; und da die Richtung der Bliße, vor denen er ein Gebäude ſchützen ſoll, aufwärts geht, ſo müſſen die Spitzen auch in dieſer Richtung geſtellt ſeyn. Alsdann werden ſie die Materie aufſteigender Bliße anziehen, und dieſe wird durch das entgegengeſetzte Ende des Ableiters unvermerkt in die Atmoſphäre, unter der Geſtalt von Strahlenbüſcheln, hinübergeleitet werden.

Es würde alſo am beſten ſeyn, wenn man ſich zu einem ſolchen Blitzableiter einer in einen Winkel gekrümmten, oder wie eine gebrochene Linie geſtalteten, eiſernen Stange bediente, an welche zwey oder auch mehrere eiſerne Träger geſchmiedet wären, die in der Wand des Gebäudes befeſtiget ſeyn müßten. Ein ſpitziges Ende dieſer Eiſenſtange müßte über den Giebel des Gebäudes hinaus ragen, damit das elektriſche Fluidum, welches der gebrochene Theil, der mit der Mauer einen Winkel bildet, und deſſen ſehr ſcharfes Ende nach unten zu gekehrt iſt, ſobald es aus der Erde hervorgebrochen, an ſich gezogen hätte,

 durch

durch daſſelbe in die Atmoſphäre fortgepflanzt werden könnte.

Weil aber doch daraus, daß dieſes Werkzeug nicht in die Erde geht, mancherley Gefahren entſpringen könnten, wenn niederſteigende Blitze daſſelbe träfen; ſo wollen wir lieber zu einem Ableiter aufſteigender Blitze eine an einer Seite des Gebäudes gerade aufgerichtete, und hinlänglich tief in die Erde geſteckte Eiſenſtange vorſchlagen, deren oberes Ende hinlänglich weit über das Dach hinaus rage. An dieſe Eiſenſtange muß wenigſtens eine andere kleinere Eiſenſtange angeſchmiedet ſeyn, ſo daß ſie mit dem obern Theile der größern einen Winkel von hundert und fünf und dreyßig Graden, und mit dem untern Theile derſelben einen Winkel von fünf und vierzig Graden bildet: denn dieſe Neigung ſcheint mehrere Vortheile, als jede andere, in ſich zu vereinigen. Die Länge ſowohl der beyden Theile der großen als der kleinen Stange läßt ſich nicht beſtimmen, indem ſie natürlicherweiſe der Höhe des Gebäudes angemeſſen ſeyn muß. Auch iſt nöthig, daß das untere Ende der kleinen Stange eine vergoldete kupferne Spitze, und dieſe wieder eine ganz goldene und ſehr ſcharfe Spitze habe, die nach der Erde zu gekehrt ſey. Wenn alſo ein in einer gewiſſen Entfernung aufſteigender Blitz dem Gebäude Verderben droht, ſo wird er von der goldenen Spitze der kleinen Stange angezogen, und durch das obere Ende der großen Stange in die Atmoſphäre fortgepflanzt werden. Ich zweifle nicht, daß er nicht auch in manchen Fällen durch das untere Ende der großen Stange wieder in ſeine Quelle, die Erde, zurückgeleitet werden ſollte. Wegen dieſes doppelten Ableitungsweges iſt dieſes Werkzeug ein überaus vortreflicher Ableiter aufſteigender Blitze.

Ich habe geſagt, daß an die große Eiſenſtange wenigſtens eine kleinere angeſchmiedet ſeyn müſſe: denn es iſt

aller-

allerdings beſſer, wenn drey oder noch mehrere kleine Eiſenſtangen, die divergirende Strahlen vorſtellen, an dieſelbe geſchmiedet ſind, weil dieſe die Materie aufſteigender Blitze von allen Seiten anziehen werden. Die große, an dem Gebäude gerade aufgerichtete, Stange muß ſo tief als möglich in die Erde geſteckt ſeyn, und ihr unteres Ende mit einem Waſſer, oder wenigſtens mit einem feuchten Boden Gemeinſchaft haben. Das obere Ende derſelben kann man, wenn es nöthig iſt, mit einem oder mehreren Haken an das Gebäude befeſtigen.

Um aber einem Ableiter aufſteigender Blitze den höchſten Grad von Vollkommenheit, deſſen ein ſolches Werkzeug fähig iſt, zu ertheilen, richte man vier große Eiſenſtangen an dem Gebäude, das man gegen aufſteigende Blitze in Sicherheit ſetzen will, und zwar mitten an den vier Flächen deſſelben, in die Höhe. Auf dieſe Weiſe wird das Gebäude von allen Seiten verwahrt ſeyn: denn es mag ein Blitz alsdann auf eine Seite aufſteigen, auf welcher er will, ſo wird er einen Leiter finden, der ihn aufnimmt und in die Atmoſphäre fortpflanzt. Noch eine Vollkommenheit mehr wird dieſes Werkzeug beſitzen, wenn die vier großen geraden Stangen durch eben ſo viel horizontale, und mit divergirenden Spitzen verſehene, eiſerne Stangen vereiniget ſind, weil dann, wenn ein Blitz auf eine dieſer Spitzen fährt, derſelbe durch mehrere Ableitungswege zerſtreut werden kann. Aus dieſem Grunde wünſchte ich ſelbſt, daß der untere Theil einer jeden Hauptſtange mit mehreren metallenen Spitzen verſehen würde. Ich empfehle ſogar, dieſe horizontalen Gemeinſchaftsſtangen und dieſe untern Spitzen, die beyde von dem größten Nutzen ſind, an den gewöhnlichen Blitzableitern anzubringen, und zwar um ſo nachdrücklicher, da man bisher gar nicht daran gedacht zu haben ſcheint.

Ein alſo eingerichteter Blitzableiter, wie wir ihn jetzt beſchrieben haben, würde zugleich die Stelle eines Ableiters niederſteigender Blitze vortreflich vertreten, wenn die vier Hauptſtangen ſo hoch als gewöhnliche Blitzableiter wären, d. h., wenn ſie über das Gebäude, an dem ſie aufgerichtet ſind, hinaus reichten; indem ſie alsdann die Blitzmaterie aus den Gewitterwolken anziehen und in die Erde hinüberleiten würden. Will man ſich alſo unſeres Werkzeugs zu einem Ableiter niederſteigender Blitze bedienen, ſo muß man dafür ſorgen, daß die obere Spitze einer jeden der vier Stangen ſo hoch als die Spitze der gewöhnlichen Blitzableiter reiche. Dann wird man einen Ableiter aufſteigender und niederſteigender Blitze zugleich haben.

Höchſt wichtig iſt es, einen ſolchen doppelten Blitzableiter an denjenigen Gebäuden anzubringen, um welchen man zuweilen aufſteigende Blitze wahrgenommen hat. Ferner iſt es nützlich, Schlöſſer, Häuſer und andere Gebäude, die von nichts umgeben ſind, damit auszurüſten. Endlich iſt es ſelbſt der Klugheit und Vorſicht gemäß, alle Gebäude überhaupt, weil doch alle von aufſteigenden und niederſteigenden Blitzen getroffen werden können, mit einem ſolchen vertheidigenden Werkzeuge zu verſehen, und ſogar die Mauern einer Stadt nicht unbewaffnet zu laſſen. Man kann einem ſolchen Werkzeuge ſehr leicht mannichfaltige Geſtalten geben, und es ſelbſt für das unregelmäßigſte Gebäude paſſend einrichten. Auch iſt die Verfertigung und Anlegung eines ſolchen neuen Blitzableiters nicht viel ſchwerer, als der bisher bekannten. Ich will mich daher nicht länger bey der Beſchreibung deſſelben aufhalten.

Ehe ich aber dieſen Artikel ſchließe, muß ich noch von einem Verſuche reden, welcher die Nützlichkeit und Nothwendigkeit dieſes neuen Blitzableiters augenſcheinlich beweißt. Der Doktor **Lind** zu Edinburg hat, um die Lehre

von

von den Blitzableitern mehr aufzuklären, und dem Nutzen dieſer Werkzeuge recht anſchaulich zu machen, ein kleines zur Blitzprobe beſtimmtes Haus erfunden, welches nachher vervollkommnet worden iſt. Es iſt dieſes Haus ein Gebäude, deſſen vier Seiten oder Wände ſich durch Scharniers auf dem Grunde bewegen, und durch das bewegliche Dach in ihrer geraden Richtung erhalten werden. In dem Innern deſſelben befindet ſich, und zwar zwiſchen zwey beſondern metallenen Stangen, eine blinde Kanonenpatrone, deren Stelle auch ſehr gut eine ſogenannte mit entzündlicher Luft geladene Piſtole vertreten kann, weil zu deren Losſchlagung nur ein kleiner elektriſcher Funke nöthig iſt, und der Verſuch alſo mit einer kleinen Elektriſirmaſchine gemacht werden kann. Wenn man nun mittelſt einer Kette, die einen Blitzableiter vorſtellt, eine Gemeinſchaft zwiſchen den beyden Flächen der Batterie, oder auch nur einer nach Art des Doktor **Bewis** belegten Flaſche hervorbringt, ſo thut die Losſchlagung des künſtlichen Blitzes dem Gebäude keinen Schaden. Wenn man ſich hingegen der Kette nicht bedient, und mithin die beyden Flächen der Batterie, oder der belegten Flaſche nicht mit einander in Verbindung bringt, ſo wird, wenn das Pulver losgeht, das Gebäude zerriſſen, die Wände deſſelben umgeworfen, und das Dach in die Luft geſchleudert werden. — Die Betrachtung der erſten Figur wird den Leſer in den Stand ſetzen, ſich eine deutliche Idee von dieſer Geräthſchaft zu bilden. A. ſtellt die geladene Flaſche; B B die Gemeinſchaftsſtange; C C den zweyten, mit dem erſten in Verbindung ſtehenden, Leiter; D eine andere Gemeinſchaftsſtange, an deren Ende eine Kugel befindlich iſt; E das Ende des Blitzableiters, und wenn die Kugel E weggenommen iſt, die dann erſcheinende Spitze vor — daher man zwey Verſuche, einen mit der Spitze, und den andern mit der Kugel machen kann. F F ſtellt ferner das hölzerne Haus, deſſen Wände ſich durch Scharniere

niere bewegen, und GGG die Kette, welche die Stelle des Blitzableiters vertritt, vor. H iſt der Ring, der mit einer von den beyden metallenen Stangen, oder mit der mit entzündlicher Luft geladenen Piſtole, in Verbindung gebracht iſt; und I I iſt die Kette, welche mit der äußern Fläche der Flaſche in Verbindung geſetzt iſt. Die zweyte Figur ſtellet das Haus von innen vor. A A bezeichnet die darin befindliche Piſtole, und B und C die beyden Ketten, welche die nöthigen Verbindungen bewirken.

Ich habe ein dem eben jezt kürzlich beſchriebenen ähnliches Haus verfertigen laſſen, und demſelben den neuen Blitzableiter hinzugefügt. Der Verſuch wird damit folgendermaaßen gemacht. Ich lade die äußere Fläche einer belegten Flaſche, ſo, daß alſo die innere Fläche verneint, und die äußere, mit deren unterm Theile eine durch eine metallene Kugel ſich endigende Stange, um einen aufſteigenden Blitz vorzuſtellen, in Verbindung gebracht iſt, bejaht elektriſirt wird. Iſt der neue Blitzableiter auf einer Seite des kleinen Hauſes aufgerichtet, ſo bleibt daſſelbe bey der Exploſion unbeſchädiget: ſtellt man hingegen den Verſuch an, ohne das Haus mit dieſem vertheidigenden Werkzeuge verſehen zu haben, ſo wird daſſelbe zerriſſen, ſeine Wände umgeworfen, und das Dach mit einer ſolchen Heftigkeit fortgeſchleudert, daß man genöthiget iſt, daſſelbe durch eine inwendig angebrachte Kette zurückzuhalten, damit die Zuſchauer nicht beſchädiget werden.

Man ſiehet hieraus, daß dieſer neue Blitzableiter eben ſo geſchickt iſt, die Gebäude vor den aufſteigenden Blitzen zu ſchützen, als die gewöhnlichen Blitzableiter geſchickt ſind, dieſelben gegen niederſteigende Blitze zu ſichern. Wenn man nun erwägt, daß der Menſch, die-

ſes

ſes ſo ſchwach ſcheinende Weſen, das, was man vor nicht langer Zeit noch für eine gänzliche Unmöglichkeit anſah, wirklich bewerkſtelliget hat, nämlich die Vertheidigung ſeiner Wohnungen gegen eines der furchtbarſten Meteore, den Bliß — wenn man dieſes, ſage ich, erwägt, muß man dann nicht über die faſt wunderthätigen Kräfte des Menſchen erſtaunen, und zugleich Hoffnung ſchöpfen, daß er in Zukunft auch Werkzeuge erfinden werde, wodurch er ſich und ſein Eigenthum vor den ſchädlichen Wirkungen anderer Meteore verwahren könne? Und man hat ja ſchon Mittel vorgeſchlagen, um die wilden Meeresſtürme zu bändigen, und die ſegenſchwangern Fluren vor dem verwüſtenden Hagel zu ſchützen. Andere, nicht minder kühne, aber glücklichere Naturforſcher werden das, wovon wir jezt nur die Möglichkeit ahnden, zur Wirklichkeit bringen — und dann erſt wird der Menſch den Rang eines Königes und Herrn der Erde behaupten.

Das Werkzeug, welches wir wider auf- und niederſteigende Blitze zugleich empfehlen haben, verdient bey großen und weitläuftigen Gebäuden vorzüglich angewandt zu werden, weil dieſe dadurch vor allen Arten von Blitzen am beſten geſchützt werden. Obgleich bey Gebäuden von einem ſehr großen Umfange vier gerade Stangen nöthig ſind, ſo werden doch bey einem Gebäude von einem mäßigen Umfange ſchon zwey, oder auch wohl nur eine einzige Stange, hinreichend ſeyn. Wenn zwey Stangen angewendet werden, ſo muß man ſie auf dem Giebel des Gebäudes ſo ſtellen, daß ſie ein Drittheil der ganzen Länge des Giebels von einander entfernt bleiben. Sie müſſen aber, um ſich nach den Umriſſen des Gebäudes zu bequemen, ein wenig gekrümmt ſeyn, und eine muß an der Vorderſeite, und die andere an der entgegengeſetzten Seite des Gebäudes bis in die Erde herablaufen. Beyde müſſen ferner divergirende Spitzen haben, und vermittelſt die-

ſer

ſer mit den beyden Enden einer horizontalen Stange ſo vereiniget ſeyn. Die Menge des zu dieſem Werkzeug angewandten Eiſens iſt alſo, wie man ſieht, weit geringer, als wenn man vier gerade Stangen anwendet, die durch horizontale, und eine Art von Gürtel bildende, Stangen vereiniget ſind. — Wenn hingegen die ſehr eingeſchränkte Länge des Gebäudes nur einen einzigen, in der Mitte deſſelben aufgerichteten, Leiter erfordert, ſo muß man ihn über dem Giebel anbringen. Doch muß derſelbe nach Art einer Gabel in zwey Zweige getheilt ſeyn, ſo daß der eine Zweig an der vordern, und der andere an der hintern Seite des Gebäudes herabläuft. Horizontale und mit divergirenden Spitzen verſehene Stangen ſind aber auch hier mit in Anwendung zu bringen, damit theils jene beyden Zweige der Hauptſtange in Verbindung geſetzt, theils mehrere Ableitungswege der elektriſchen Materie geöffnet werden. — Steht das mit einem Blitzableiter auszurüſtende Gebäude nicht frey, ſondern iſt es von andern Gegenſtänden umgeben, ſo wird die Beſchaffenheit dieſer Gegenſtände einem Kenner der hierher gehörigen Grundſätze leicht anzeigen, was für einen Blitzableiter er in dem gegenwärtigen Falle wählen müſſe.

Man könnte gegen die Nützlichkeit der von uns empfohlnen untern divergirenden Spitzen folgenden Einwurf machen: „Wenn eine Wolke einen elektriſchen Funken aus der Erdkugel anziehen ſoll, ſo muß dieſer Funke jederzeit von dem obern Ende des Blitzableiters fortgehen, es mag derſelbe nun unten mit Spitzen verſehen ſeyn oder nicht: denn es iſt gar nicht wahrſcheinlich, daß der elektriſche Strom die feuchte Erde, in welche das untere Ende des Blitzableiters eingeſenkt iſt, verlaſſen, in die Luft emporſteigen, und nach jenen Spitzen ſich wenden ſollte, weil die elektriſche Materie jederzeit den beſten Leitern zu folgen pflegt.“ Ich will dieſem Einwurfe noch mehr Stärke erthei-

ertheilen, und alſo meinen Gegnern ſelbſt Waffen wider mich in die Hände reichen. „Man denke ſich eine metallene Stange, die an dem obern Ende eine Spitze, und an dem untern Ende eine iſolirte metallene Kugel hat. Wenn man dieſelbe elektriſirt, ſo wird man finden, daß die elektriſche Materie durch die oben befindliche Spitze faſt eben ſo zerſtreut wird, als wenn auch an dem untern Ende derſelben eine Spitze befindlich wäre. Sollte es nun nicht mit der Erdkugel eben ſo beſchaffen ſeyn? d. h. ſollte nicht die überflüßige elektriſche Materie, welche einen aufſteigenden Bliß bildet, ebenfalls durch die obere Spitze des Blitzableiters aus der Erdkugel forteilen?“ So würde ſich die Sache allerdings verhalten, wenn die Erdkugel einer kupfernen Kugel gliche; wenn ſie, wie dieſe, aus gleichartigen Beſtandtheilen zuſammengeſetzt wäre; wenn die Elektricität derſelben, die, weil ſie durch örtliche Urſachen hervorgebracht wird, immer verſchieden iſt, beſtändig die nämliche wäre, und einen gleichen Grad von Stärke hätte, wie dieſes bey der Metallkugel der Fall iſt. Allein da von allem dieſem das Gegentheil ſtatt findet, ſo erhellet, daß das angeführte Beyſpiel wider die Nützlichkeit der untern Spitzen der Blitzableiter nichts beweiſt. Denn es iſt ja unwiderſprechlich gewiß, daß ein Gewitter, welches an einem beſtimmten Orte herrſcht, an andern, hinlänglich weit davon entfernten, Orten gar nicht verſpürt wird; daß bey keinem Gewitter, wenn es ſich auch noch ſo weit ausbreitet, der ganze Erdball elektriſirt iſt, u. ſ. w. Ferner wiſſen wir aus unzähligen Erfahrungen, daß unſere Erdkugel aus ſehr ungleichartigen Stoffen beſteht; daß ſich mannichfaltige Waſſer, Erze, Steine, Erden, u. ſ. w. in demſelben befinden, und daß dieſe Stoffe, ſelbſt wenn man ſie nur in Rückſicht auf die Elektricität betrachtet, höchſt verſchiedene Eigenſchaften zeigen. Wem ſollte, z. B., unbekannt ſeyn, daß manche mineraliſche Subſtanzen, die in der Erde vorhan-

den ſind, ſich in einem metalliſchen Zuſtande befinden, und andere hingegen durch die zerſtörenden Kräfte der Natur zerſetzt worden ſind, und ihr leitendes Vermögen entweder gänzlich, oder doch größtentheils, verloren haben? daß manche Steine urſprünglich elektriſch ſind, als die Quarze, die Spathe, die Sandſteine, die Granite, u. ſ. w., und daß die Sanderden, Thonerden, u. ſ. f., Nichtleiter und mithin geſchickt zum Iſoliren ſind? Wer ſollte endlich nicht wiſſen, daß dieſe Stoffe durch Schichten auf mannichfaltige Weiſen geordnet ſind, und durch verſchiedene Maſſen oft unterbrochen werden?

Auf dieſe unleugbare und allgemein anerkannte Wahrheiten geſtützt, wollen wir nun, um uns noch verſtändlicher zu machen, annehmen, daß ein Gebäude auf einer Granitmaſſe, oder auf einer Sandſchicht, oder Quarzſchicht, oder auf einem thonichten Boden aufgeführt ſey, und daß ſich in der Nachbarſchaft, ungefähr einige Toiſen weit davon, eine kieſigte, oder eiſenhaltige (ferrugineuſe), kurz, eine metalliſche Maſſe befinde. Wenn ſich nun in dieſer kieſigten, oder eiſenhaltigen Maſſe, aus was immer für einer Urſache, ein elektriſcher Strom, als die Materie eines aufſteigenden Blitzes, gebildet hat, ſo wird derſelbe, vermöge des der elektriſchen Materie eigenthümlichen Beſtrebens, ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen, in die atmoſphäriſche Luft emporzudringen ſuchen: denn er kann nicht in der Erde bis zu der untern Spitze des Blitzableiters fortgepflanzt werden, weil das Gebäude, wie wir angenommen haben, auf einer Granitmaſſe, oder auf einer Sand-, oder Thonmaſſe ſteht, und dieſe Materien keine leitenden, ſondern vielmehr urſprünglich elektriſche Körper ſind. Es kann aber auch dieſer elektriſche Strom nicht in die gerade über ihm befindliche atmoſphäriſche Luft dringen, weil nämlich die Luft kein guter Leiter iſt; und wenn er ja in dieſelbe emporſteigt, ſo wird er

doch

doch nach dem beſten Leiter ſich wenden, der in ſeiner Nachbarſchaft befindlich iſt. Es wird alſo der aus der Erde hervorbrechende Bliz das Gebäude nothwendigerweiſe treffen, ob es gleich mit einem gewöhnlichen, oder, wie wir bewieſen haben, unvollkommenen Blizableiter ausgerüſtet iſt; weil er nämlich 1) keinen andern Weg findet, 2) weil die Materialien, aus denen das Gebäude beſteht, beſſere Leiter ſind, als die ganze Luftmaſſe; und weil endlich 3) das Gebäude ein nicht elektriſirter Körper iſt, und zwiſchen elektriſirten und nicht elektriſirten Körpern eine Anziehung ſtatt findet. — Wenn im Gegentheil unſer Gebäude einen mit untern, nach der Oberfläche der Erde zugekehrten, Spizen verſehenen Blizableiter hat, ſo werden dieſe Spizen, weil ſie aus einer größern Weite, als nicht ſpizige Körper, auf das elektriſche Fluidum wirken, den gegenwärtigen elektriſchen Strom anziehen und allmählig zerſtreuen, daß alſo das Gebäude nicht wird können von demſelben beſchädiget werden.

Daß dieſes ſich alſo verhalten müſſe, wird einem jeden einleuchtend ſeyn, der da Hinſicht nimmt auf das, was ich geſagt habe, daß nämlich das Gebäude auf einer Granitmaſſe, oder auf einem ſandigten, oder thönichten Boden ſtehe. Wie viel giebt es aber nicht Gebäude, die auf dergleichen urſprünglich elektriſchen und nicht leitenden Maſſen ſtehen, und in deren Nachbarſchaft ſich zugleich kieſigte, eiſenhaltige und andere Erdſchichten befinden, welche die aus mancherley Urſachen daſelbſt angehäufte elektriſche Materie fortzupflanzen geſchickt ſind! Es iſt demnach die Vergleichung der Erde mit einer metallenen Kugel ganz falſch und verwerflich. Wenn man hingegen die Erde mit einer aus ungleichartigen, leitenden und nicht leitenden Stoffen, beſtehenden Kugel vergliche, ſo würde die Vergleichung richtig ſeyn; man würde aber auch finden, wenn ein Blizableiter mit einer ſolchen Kugel verſe-

hen wäre, daß die obere Spitze deſſelben nicht hinreichend ſeyn würde, ein Gebäude vor aufſteigenden Blitzen gehörig zu ſchützen, wohl aber alsdann, wenn dieſer Blitzableiter zugleich mit untern, nach der Erde zu gerichteten, Spitzen verſehen wäre. Dieſe Spitzen ſind aber zur Beſchützung des Gebäudes um ſo geſchickter, weil ſie der Oberfläche der Erde weit näher ſind, und mithin auf die in der Nachbarſchaft des Bodens, worauf das Gebäude ſteht, befindliche elektriſche Materie, vorzüglich in manchen Fällen, mehr Einfluß haben, als die obere Spitze des Blitzableiters. Denn die weite Entfernung dieſer obern Spitze des Blitzableiters von der Erde und die Materialien, aus denen das Gebäude beſteht, machen oft, daß ein aufſteigender Bliß nicht zu der obern Spitze des Blitzableiters, wofern er nicht mit untern Spitzen verſehen iſt, gelangen kann, und daß folglich das Gebäude von demſelben beſchädiget wird. Wir wollen z. B. annehmen, daß die obere Spitze eines Blitzableiters hundert und zehn Fuß weit von der Erde entfernt ſey, (und ich habe Blitzableiter aufgerichtet, deren obere Spitze über zwey hundert Fuß von der Erde entfernt war,) und daß dieſe Spitze nur dann das Gebäude vor dem Blitze zu ſchützen vermöge, wenn ſie höchſtens vierzig Fuß von der Erde entfernt iſt: ſo wird ſie jezt, da ſie weit über dieſen Punkt erhaben iſt, nicht vermögend ſeyn, daſſelbe gehörig zu vertheidigen. Da nun aber viele Gebäude hundert und zehn Fuß hoch, ja noch weit höher ſind, und mithin die obere Spitze eines auf einem ſolchen Gebäude aufgerichteten Blitzableiters von den untern Theilen des Gebäudes zu weit entfernt iſt, als daß ſie dieſelben gegen aufſteigende Blitze vertheidigen könnten; ſo werden dergleichen Gebäude, ob ſie gleich mit einem Blitzableiter, der an ſeinem obern Ende eine Spitze hat, ausgerüſtet ſind, doch von aufſteigenden Blitzen getroffen werden. Wenn hingegen ein Blitzableiter mit untern oder Zwiſchenſpitzen verſehen

ſehen iſt, ſo wird er, vermöge dieſer Spitzen, zumal wenn dieſelben längs ſeinem ganzen Laufe angebracht und kaum zwanzig oder dreyßig Fuß weit von einander entfernt ſind, das Gebäude auf das beſte und ſicherſte gegen aufſteigende Blitze vertheidigen.

Die bisher vorgetragenen Sätze, durch welche ich die Nützlichkeit der untern Spitzen zu erweiſen, und den dagegen gemachten Einwurf zu entkräften geſucht habe, ſind ſo klar und anſchaulich, daß ich glaube, es werde Niemand an der Nothwendigkeit dieſer Spitzen zu einem vollkommenen Ableiter aufſteigender Blitze zweifeln, und daß ich es nicht wage, einen andern, von einem gewiſſen Manne, den ich nicht nennen will, vorgebrachten Einwurf im Ernſt zu widerlegen; zumal, weil er ſich, ſobald ich ihn aufführen werde, gleichſam von ſelbſt in ſeiner Blöße und Schwäche zeigen wird, und weil ich alſo durch eine ernſthafte Beſtreitung deſſelben meine Leſer beleidigen, oder vielmehr mich ſelbſt lächerlich machen würde. Es behauptet nämlich dieſer Mann, es wären dieſe Spitzen nicht nur nicht nothwendig, ſondern ſie könnten ſogar in manchen Fällen gefährlich ſeyn, wenn nämlich der Blitzableiter nicht Maſſe und Umfang genug hätte. Wer ſiehet nicht augenſcheinlich, daß, wenn dieſe Spitzen wegen der wenigen Maſſe und des geringen Umfangs des Blitzableiters gefährlich wären, alle Gefahr leicht dadurch verhütet werden könnte, daß man dem Blitzableiter mehr Maſſe und Umfang gäbe, und daß dieſes ſelbſt in außerordentlichen Fällen mit keiner Schwierigkeit verbunden ſeyn würde?

Könnte aber nicht vielleicht ein niederſteigender Blitz aus den untern oder Zwiſchenſpitzen hervorbrechen und die benachbarten Gegenſtände treffen? Dies wird Niemand glauben, welcher die Geſetze der Elektrizität kennt, und

folglich weiß, daß, da der Bliß in dieſem metallenen Werkzeuge einen vortrefflichen Leiter findet, der ſich in einem Waſſer, oder in der Erde endiget, derſelbe unmöglich in die Luft, als welche weit weniger leitend iſt, dringen könne. Geſetzt aber auch, es könnte die elektriſche Materie, ungeachtet der Blitzableiter ſich in der Erde oder in einem Waſſer endiget, aus dieſen Spitzen hervordringen, ſo würde ſie doch nicht in Geſtalt von Funken, ſondern nur in Geſtalt von Strahlenbüſcheln, aus denſelben hervordringen; und ſelbſt in dieſem unmöglichen Falle würden dieſe Spitzen ſehr nützlich ſeyn, indem ſie nämlich die überflüßige elektriſche Materie unvermerkt zerſtreuen würden.

Wenn ich glaubte, daß die angeführten Gründe nicht hinreichend wären, eine völlige Ueberzeugung meiner Leſer von der Nützlichkeit dieſer Spitzen zu wirken, ſo würde ich eine Menge von Beyſpielen hinzufügen, wo aufſteigende Blitze, ſtatt in gerader Richtung auf Gebäude zu fahren, dieſelben in ſchiefer und gewundener Richtung getroffen und beſchädiget haben, welches, den angeführten Beweisgründen zufolge, nicht würde geſchehen ſeyn, wenn die Gebäude einen mit untern Spitzen verſehenen Blitzableiter gehabt hätten.

## Fünfter Artikel.

### Anweiſung, wie Blitzableiter verfertiget werden müſſen.

Die Kunſt, Blitzableiter zu verfertigen, ſtützt ſich 1) auf die Gleichheit der elektriſchen und der Blitzmaterie, 2) auf das Vermögen der Spitzen, 3) auf die leitende Kraft der Metalle, und endlich 4) auf mannichfaltige Beobachtungen, welche uns einſchlagende Blitze dargebo-

ten haben. Aus dieſen vier Punkten laſſen ſich die Eigenſchaften eines guten und ein Gebäude hinlänglich verwahrenden Blitzableiters leicht herleiten. Es muß nämlich 1) die Eiſenſtange, welche den Hauptbeſtandtheil eines Blitzableiters ausmacht, in einem fort laufen, oder ein ununterbrochenes Ganzes darſtellen. 2) Das untere Ende dieſer Eiſenſtange muß in ein Waſſer, oder wenigſtens in einen feuchten Boden, gehen. 3) Das obere Ende derſelben muß mit einer kupfernen und in Feuer vergoldeten Spitze verſehen ſeyn, und dieſe wieder, mehrerer Vorſichtigkeit wegen, eine kleine ganz goldene Spitze haben. 4) Die Stange muß, damit ſie mehr Haltung habe, durch Quaderſteine gehen. 5) Sie muß in ihrer ganzen Länge, damit ſie nicht roſten könne, mit einem Firniß überzogen ſeyn; ſo wie das untere, in die Erde gehende, Ende derſelben, damit nicht das Eiſen von Roſt zerfreſſen, und folglich ſeine leitende Kraft geſchwächt, oder gar vernichtet werde, von Bley umgeben, oder doch gut verzinnt ſeyn muß. Ich will noch hinzufügen, daß es nöthig ſey, große Gebäude nicht mit einem einzigen, ſondern mit mehreren Blitzableitern auszurüſten, oder, wenn man ja ein ſolches Gebäude nur mit einem einzigen Blitzableiter verſehen will, doch wenigſtens an dem obern Ende deſſelben mehrere Spitzen anzubringen, und dieſen zugleich viel Höhe und Schärfe zu geben.

Durch eine kurze, aber doch hinreichende, Beſchreibung der zu Lyon, Paris und an mehrern andern Orten von mir aufgerichteten Blitzableiter wird man am erſten in den Stand geſetzt werden, ſich eine deutliche Idee von der Mechanik und den Eigenſchaften guter Blitzableiter zu bilden. Ich will daher eine ſolche Beſchreibung jener von mir aufgerichteten Werkzeuge hier mittheilen, zumal, da viele Perſonen den Wunſch geäußert haben, die zu Lyon angelegten Blitzableiter kennen zu lernen, von denen ich

aber in einem künftigen Werke eine umſtändlichere Beſchreibung geben werde.

Bey Verfertigung und Anlegung des auf dem St. Juſtusdohm aufgerichteten Blitzableiters hat man alles angewandt, was zur möglichſten Feſtigkeit und Vollkommenheit deſſelben beytragen konnte; und er iſt in der That von allen exiſtirenden Werkzeugen dieſer Art verſchieden. Beſondere Gründe haben mich bewogen, die Mechanik deſſelben ganz beſonders einzurichten. Weil nämlich die zu große Enge des Thurms und die große Höhe der obern Spitze des Blitzableiters (denn der ganze obere Theil deſſelben iſt drey und dreyßig Fuß lang.) die Perſon, welche dieſes obere Ende unterſuchen ſollte, den Gefahren, denen man durch die Anlegung des Blitzableiters begegnen wollte, leicht unterwerfen konnte; und weil ferner die Abſicht des Dohmkapitels war, den angränzenden Theil der Kirche und die benachbarten Häuſer vor den ſchädlichen Wirkungen des Blitzes, von welchem der Thurm, wegen ſeiner Lage und vieler anderer Umſtände, ſchon ſo oft getroffen worden war, zu ſchützen: ſo mußte die eiſerne Stange, an welche die kupferne und in Feuer vergoldete Spitze ſtark angeſchraubt iſt, nicht eine gewöhnliche, ſondern eine Schnellſtange ſeyn. Daher war es nöthig, über dem Gerüſte des Thurms einen proportionirten Träger (ſupport) aufzurichten, und an deſſen obern Ende zwey metallene Pfannen anzubringen, in welche die zwey Zapfen, die ſich faſt in der Mitte der eiſernen Stange befinden, paſſen, ſo daß das obere Ende dieſer Stange herabgebogen, und das untere Ende derſelben zugleich in die Höhe gebracht werden kann. Dieſe Bewegung kann durch einen einzigen Menſchen, mit einer Hand, ohne alle Anſtrengung ſeiner Kräfte, bewirkt werden, weil man nämlich die beyden Theile dieſer ungefähr ſechs und zwanzig Fuß langen Stange in das gehörige Gleichgewicht zu bringen geſucht,

geſucht, und deshalb dem obern Theile mehr Länge, und dem untern Theile mehr Maſſe gegeben hat. Dieſe Stange wird durch eine Schraube, welche durch den Träger und die Stange hindurchgeht, und zur Feſthaltung der leztern dient, in horizontaler Richtung erhalten.

Wollte Jemand ein ſolches Werkzeug verfertigen, ſo könnte er den Träger ganz aus Eiſen beſtehen laſſen, oder einen Maſtbaum dazu anwenden. In dem leztern Falle müßte die Oberfläche des ganz trockenen Holzes mit einigen Oelanſtrichen, und einige Zeit darauf mit einem mit Weingeiſt bereiteten Firniß überzogen werden, damit das Holz nicht faulen könnte. So würde auch nöthig ſeyn, dieſen Maſtbaum an ſeinen beyden Enden mit blechernen Deckeln zu verſehen, damit der Regen dieſelben nicht verderben könnte.

Ich fahre fort, die Mechanik unſers Blitzableiters vollends zu beſchreiben. Von dem untern Ende der eiſernen Schnellſtange geht eine Gemeinſchaftsſtange fort, welche ſich mit dem Theile des Blitzableiters, welcher längs der Mauer gerade emporſteigt, vollkommen vereiniget. Ueberhaupt hat man alle eiſerne Stangen, aus denen dieſes Werkzeug zuſammengeſetzt iſt, ſo gut, als nur immer möglich war, mit einander zu verbinden geſucht. Die zur Ableitung aufſteigender Blitze beſtimmten Spitzen ſind ſo hoch, als es die Umſtände erforderten, geſtellt worden. Der unterſte Theil des Blitzableiters gehet in ein ungefähr achtzehn Fuß tiefes Loch in der Erde, in welches man von Zeit zu Zeit Regen- oder anderes Waſſer gießt, damit es nie trocken ſey. Auch befinden ſich an dieſem in die Erde geſenkten Theile mehrere Spitzen, damit theils durch dieſelben die Anhäufung elektriſcher Materie in ihrer Nachbarſchaft gehindert, theils aber auch, wenn ſie ja in Geſtalt von Blitzen, und zumal ſeitwärts, aufſtei-

gen ſollte, dieſelbe von ihnen ohne Schaden fortgepflanzt werde. Dieſer Blitzableiter iſt von ſeinem obern Ende an bis zu der lezten der untern Spitzen hundert und ein und dreyßig Fuß lang, und dieſes ſein oberes Ende ungefähr vier hundert Fuß über die Waſſerfläche der Seine, wenn ſie nur mäßig angeſchwollen iſt, erhaben.

Der Blitzableiter, welchen ich auf Bitten der Vorſteher des Hoſpitals zu Lyon, auf dem Helmdache dieſes prächtigen Gebäudes aufgerichtet habe, iſt von dem vorigen ganz verſchieden. Die Geſtalt dieſes Helmdaches ſetzte der Ausführung dieſes Unternehmens mancherley Schwierigkeiten entgegen. Unter andern mußten verſchiedene Gerüſte (echaffauds) über einander aufgeführt werden. Inzwiſchen iſt die Mechanik dieſes Blitzableiters höchſt einfach, und derſelbe ſo gut als möglich befeſtiget, und zugleich ſo angebracht, daß er der Verzierung des Helmdaches nicht den geringſten Abbruch thut. — Ueber das Kreuz, ſo über dem Dach befindlich iſt, habe ich ein zweytes eiſernes Kreuz legen laſſen, welches ſelbſt das obere Ende des Blitzableiters ausmacht. An die Enden ſeiner drey Zweige ſind drey kupferne und mit pulveriſirtem Golde belegte Spitzen ſtark angeſchraubt, und durch verſchiedene, an ſchicklichen Orten angebrachte, eiſerne Haken wird es in ſeiner Lage erhalten. Von da gehet der Blitzableiter in das obere Band der unter dem Kreuze befindlichen Kugel, und iſt mit allen eiſernen Bändern, welche die Seiten der Kugel ausmachen, und in dieſelbe hineingehen, desgleichen mit allen denjenigen, welche den drey bleyernen Engeln, die die Kugel tragen, zur Stütze dienen, in Verbindung gebracht. Längs dieſen bleyernen Engeln ſteigt er dann, ſo wie vor den Wolken und dem Säulenfußgeſtelle, ununterbrochen herab. Der Leiter, welcher aus ſtarken eiſernen Stangen beſteht, läuft dann längs dem Dach herab, und bequemt ſich nach der Krümmung

mung deſſelben. Die Klötzchen, welche auf die Dachſtuhlſäulen befeſtiget, mit Oel überſtrichen, und an den nöthigen Orten mit Bley belegt ſind, und hinlängliche Vorſprünge haben, halten in verſchiedenen Entfernungen den Leiter, welcher dann längs der Mauer herabläuft, in der er an mehreren Orten mit Bley eingegoſſen iſt. In gehöriger Höhe ſind aufwärts gehende Spitzen an demſelben angebracht, und ungefähr zehn Fuß über dem Boden begiebt er ſich in eine Fuge eines Quaderſtücks. Faſt in der Höhe, wo er befeſtiget iſt, wird er von einem Eckſtein bedeckt. Der untere Theil, welcher tief in die Erde gehet, iſt mit unterwärts gekehrten Spitzen verſehen, welche ſich in einem dazu gemachten Brunnen befinden, der weit tiefer iſt, als die tiefſten Waſſer der Rhone, in welche ſein Waſſer unabläßig fließt. Es iſt dieſer ganze Blitzableiter über zwey hundert und ſechs königliche Schuh hoch.

Dieſe Blitzableiter und mehrere andere habe ich zu Lyon im Jahr 1780 aufgerichtet. Auch habe ich daſelbſt im Jahr 1786 welche aufrichten laſſen. Manche beſtehen ganz aus Eiſen: andere hingegen werden von ſtarken, an das Dachwerk befeſtigten, Stämmen gehalten, von denen manche gepicht und mit Farben beſtrichen, andere mit Firniß überzogen ſind. Einige dieſer Blitzableiter ſind durch eiſerne, mit Schrauben verſehene, Bänder an die Holzſtämme befeſtiget. Ueberall, wo es nöthig iſt, werden ſie durch blecherne Deckel geſchützt; die theils mit guten Nägeln, theils mit ſtarken Haken feſt gemacht ſind. Ein großer Theil der Länge der Leiter iſt für aufſteigende Blitze mit fünf und vierzig Grad nach der Erde zu gekehrten Spitzen verſehen; und die eiſernen Stangen ſind an ihren Enden bald durch Schrauben, bald durch Nieten vereiniget, in welchem leztern Falle die Hälfte der Dicke ihrer Enden abgefeilt, und geſchlagenes Zinn zwiſchen ſie gelegt iſt.

Es

Es waren ſchon von mir und von Andern ſowohl in verſchiedenen Städten Frankreichs, als an andern Orten Blitzableiter aufgerichtet worden, da Paris noch keine ſolchen Werkzeuge hatte. Nachher habe ich aber, von verſchiedenen vornehmen Perſonen erſucht, auch in dieſer Königsſtadt mehrere Blitzableiter angelegt, von denen die Verfaſſer des Mercure de France ein ſehr günſtiges Urtheil gefällt haben, und die ich in einem noch herauszugebenden Werke über den Blitz beſchreiben werde.

Man hat aus den Beſchreibungen, die ich von verſchiedenen Blitzableitern gegeben habe, erſehen, daß ihre Leiter durchgängig aus eiſernen Stangen beſtanden. Es iſt aber die Frage: ob das Eiſen von allen Metallen die ſtärkſte leitende Kraft beſitze? Wir kennen zwar noch nicht genau die verſchiedenen Grade der leitenden Kraft, die die Metalle beſitzen, und wodurch ſie ſich von einander unterſcheiden: es iſt aber auch für die Abſicht, welche man bey der Verfertigung und Aufrichtung der Blitzableiter hat, gar nicht nöthig, ſondern es iſt genug, daß wir von allen Metallen wiſſen, daß ihre leitende Kraft zur Ableitung der Blitze hinreichend ſey. Wird gleich ein kupferner Drath bey der Entladung einer elektriſchen Batterie nicht ſo leicht geſchmolzen, als ein eiſerner Drath von eben derſelben Stärke; ſo kann doch dieſes nicht als ein Einwurf wider die Wahl des Eiſens zu dieſem Endzwecke angeſehen werden, indem ja jeder dünne Drath überhaupt, aus was für einem Metall er auch immer beſteht, gar öfters von Blitzen geſchmolzen wird. Hingegen hat man noch nie bemerkt, daß ſo ſtarke eiſerne Stangen, als man zu Blitzableitern zu nehmen pflegt, von einem Blitz geſchmolzen worden wären. Daher hat man auch gar nicht Urſache, aus andern Metallen die Leiter dieſer Werkzeuge zu verfertigen, zumal da das Eiſen eines der wohlfeilſten Metalle iſt.

Die

Die Blitzableiter dürfen nicht iſolirt ſeyn. Es haben zwar ſonſt manche Phyſiker dieſelben iſolirt, aber auch bald dieſes Verfahren verlaſſen. Um ſich von der Unnützlichkeit deſſelben zu überzeugen, ſo überlege man nur, daß die Metalle beſſere Leiter des elektriſchen Fluidums ſind, als das Holzwerk und die Steine, woraus die Gebäude groſſentheils beſtehen, und daß mithin die Blitzmaterie dem Metall der Blitzableiter eher folge, als den genannten Materialien der Gebäude.

Man hat in einer gewiſſen Zeitſchrift die Frage aufgeworfen; ob man einen Blitzableiter durch heimliche Gemächer in die Erde gehen laſſen dürfe? und dieſelbe auf eine den Grundſätzen von der Elektricität und der Erfahrung widerſprechende Weiſe beantwortet. Es iſt daher der Mühe werth, daß wir uns bey dieſer Sache ein wenig aufhalten, und dieſelbe zu erörtern ſuchen.

Es iſt mit gar keiner Gefahr verbunden, wenn man Blitzableiter durch Sekrete in die Erde gehen läßt, ſo ſehr auch die darinn befindliche atmoſphäriſche Luft mit entzündlicher Luft angefüllt iſt. Denn entzündliche Luft kann ſich, ſelbſt wenn ſie mit gemeiner Luft vermiſcht iſt, nur durch Vermittelung eines elektriſchen Funken entzünden: ein ſolcher Funke kann aber hier nur dann ausbrechen, wenn in dem Laufe des nicht iſolirten Leiters eine Unterbrechung ſtatt findet. Da man nun aber bey Verfertigung der Blitzableiter dieſen Fehler ſorgfältig vermeidet, ſo hat man auch von jenem Verfahren nichts zu befürchten. Ich habe einige Verſuche angeſtellt, deren Reſultate die Untadelhaftigkeit dieſes Verfahrens augenſcheinlich beweiſen. Ich nahm erſtens ein metallenes Gefäß, welches oben und unten eine Oeffnung hatte, und ſteckte einen langen eiſernen Stab hindurch, welchen ich mit dem Gefäß zuſammen lötete. Hierauf füllte ich daſſelbe durch die obere Oeffnung mit entzündlicher und gemeiner Luft an, und

hing

hing dann das Ganze bey einem Ende des Eiſenſtabes an einem elektriſirten Leiter auf. Solchergeſtalt ging das elektriſche Fluidum unſtreitig mitten durch die entzündliche Luft hindurch, und doch entzündete ſich dieſelbe nicht, welches doch hätte geſchehen können, weil die obere Oeffnung des Gefäßes nur mit einem Korkſtöpſel, wie die Voltaiſchen Piſtolen, zugemacht war. Um mich von dieſer Sache noch lebhafter zu überzeugen, ſo hing ich an das untere Ende des Eiſenſtabes, der durch das metallene Gefäß hindurch ging, eine Kette, welche ſich einen Zoll weit von der Erde endigte. Aus dieſem Ende der Kette brachen unablässig elektriſche Funken hervor, welche nach der Erde zu fuhren: allein es entſtand keine Exploſion der entzündlichen Luft. Auch zeigte ſich keine, ob ich gleich theils mit der Hand, theils mit einem Funkenzieher, in der ganzen Länge des Eiſenſtabes, des Gefäßes und der Kette Funken zog. Dieſes geſchah um ſo viel weniger, als ich die Kette dergeſtalt verlängert hatte, daß ein Theil derſelben auf der Erde lag. — Ich nahm dann ein anderes metallenes Gefäß, welches dem vorigen vollkommen gleich war, außer daß es nahe an ſeinem untern Boden eine Oeffnung hatte, in welche eine gläſerne Röhre ging, die einen dünnen Metalldrath enthielt. Ich ſtellte mit dieſem Gefäß die nämlichen Verſuche an, und die Reſultate derſelben fielen eben ſo aus, wie die Reſultate der mit jenem Gefäße angeſtellten Verſuche; d. h., es entſtand nie eine Exploſion. Um aber dem Einwurf vorzubeugen, daß keine entzündliche Luft in dem Gefäß befindlich geweſen, ſo ſuchte ich, nachdem ich einige alſo ausgefallene Verſuche gemacht hatte, eine Exploſion hervorzubringen. Ich zog daher aus dem Drathe, welcher mitten durch die gläſerne Röhre hindurch ging, einen Funken, worauf ſogleich eiue Exploſion erfolgte. Dieß ſetzte die Unſchädlichkeit des Verfahrens, Blitzableiter durch Kloake gehen zu laſſen, außer allen Zweifel.

## Sechſter Artikel.

### Anzeige vieler Städte, wo Blitzableiter aufgerichtet worden, und vieler Phyſiker, welche die Verfertigung ſolcher Werkzeuge dirigirt haben, nebſt einem Beweis, wie nöthig es ſey, die Pulvermagazine mit dergleichen Werkzeugen zu verſehen.

Wenn man den großen Nutzen der Blitzableiter erwägt, und dabey auf den dem Menſchen eingepflanzten Trieb, ſich und ſein Eigenthum gegen alle ſchädliche Kräfte, ſo viel als möglich, in Sicherheit zu ſtellen, Hinſicht nimmt, ſo wird man ſich über die große Menge von Blitzableitern, die theils in Frankreich, theils in andern Ländern, aufgerichtet worden ſind, gar nicht wundern. Ich will die vorzüglichſten Oerter, wo man dergleichen Werkzeuge angebracht hat, hier aufführen, ohne eine beſondere Ordnung dabey zu beobachten. Dieſe Orte ſind: Colmar, St. Omer, Dijon, Lyon, Orleans, Paris, Bordeaux, Rocheſort, Breſt, Toulouſe, Marſeille, Toulon, Montbard, Nimes, Chantilly, Valence, Bourg en Breſſe, London, Wien, Copenhagen, Berlin, Petersburg, Stockholm, Göttingen, Florenz, Manheim, Heidelberg, Stuttgard, Zweybrück, Augſpurg, Brüſſel, Monaco, Carlsberg, Düſſeldorf, Aſti, Turin, Neapel, Vincenz, Siena, Mantua, Pavia, Genf, Venedig, Meyland, Genua, Bern, Zürch, Warſchau, Rom, Hamburg. In manchen dieſer Städte findet ſich eine große Menge von Blitzableitern. So ſind, z. B., in Venedig zwanzig, in Genf achtzehn, in Warſchau dreyßig, in Meyland acht, u. ſ. w.

Die vorzüglichſten Phyſiker, unter deren Anleitung Blitzableiter verfertiget worden, ſind die Herren, Landriani,

driani, Maſcati, Hemmer, Cavalli, Toaldo, Morveau, Sauſſüre, Regnier, Tardivon, le Roi, de Sades, Viſſery, Lichtenberg, Fontana, der Fürſt von Gallizin, Beccaria, Foiſi, Cuthbertſon, Bojer, Jacquier.

Wie höchſt nöthig es ſey, die Pulvermagazine mit Blitzableitern auszurüſten, beweiſen die ſchrecklichen Wirkungen, welche entſtehen, wenn der Blitz in ein ſolches Gebäude einſchlägt, und das darinn befindliche Pulver anzündet. Ich will nur einige Beyſpiele anführen. Im Jahr 1769 ſetzte ein Blitz das Pulvermagazin zu Breſcia in Italien in Brand, in welchem zwey Millionen und ſechs und ſechzig tauſend Pfund Pulver, das für Venedig beſtimmt war, ſich befanden. Durch dieſes traurige Ereigniß wurde dieſe ſchöne und große Stadt faſt gänzlich zu Grunde gerichtet, indem der ſechſte Theil der Häuſer umgeworfen, und die übrigen fünf Theile ſo erſchüttert wurden, daß ſie alle Augenblicke den Einſturz drohten. Drey tauſend Menſchen verloren dabey ihr Leben. Der Pulverthurm ſelbſt, der aus lauter Quaderſteinen beſtand, flog hoch in die Lüfte empor, und indem ſeine Beſtandtheile gleich einem Steinhagel wieder herabſtürzten, ſo zerſchmetterten ſie viele Häuſer, Paläſte und Kirchen gänzlich, und machten dieſelben, ſo zu ſagen, der Erde gleich. Große Quaderſtücke wurden acht Meilen, und eine überaus große Kanone anderthalb Meilen weit fortgeſchleudert. Den durch dieſe Kataſtrophe verurſachten Schaden ſchätzte man über zwey Millionen Dukaten. — Am 18 Auguſt 1783 ſchlug ein Blitz bey einem heftigen Gewitter in das Pulvermagazin der Stadt Malaga, und zündete das wenige Pulver an, welches darinn befindlich war. Ein großer Theil dieſes Gebäudes ſtürzte ein, und wahrſcheinlicherweiſe würde die ganze Stadt zu Grunde gerichtet worden ſeyn, wenn ihr nicht zwey Jahre zuvor ihr Er-

ſuch,

ſuch, das Pulvermagazin, welches gemeiniglich ſechs tauſend Centner Pulvers enthielt, eine Meile weit von der Stadt verlegen zu dürfen, bewilligt worden wäre, und wenn ſich alſo nicht dieſe ungeheure Quantität von Pulver in dem dazu beſtimmten neuen Gebäude befunden hätte. — Am 4 May 1785 tobte über der Stadt Tanger ein heftiges Gewitter, bey welchem ein Blitz in das daſelbſt befindliche Pulvermagazin ſchlug, und daſſelbe in Flammen ſetzte. Als das Pulver Feuer gefangen hatte, flog das Gebäude mit dem entſetzlichſten Gekrach in die Lüfte, und die meiſten der benachbarten Häuſer wurden umgeworfen. Die ganze Stadt wurde auf das mächtigſte erſchüttert, und die Fenſter und Thüren der Häuſer zerſprengt. Ein Glück war es noch, daß einige Tage zuvor der größte Theil des Pulvervorrathes aus dem Gebäude herausgeſchafft worden war, um nach Konſtantinopel geſchickt zu werden, und daß nur noch hundert und zwanzig Centner ſich darinn befanden; denn ſonſt würde die ganze Stadt in einen Steinhaufen verwandelt worden ſeyn. — Man ſiehet hieraus, daß man vor dergleichen traurigen Begebenheiten nicht ſicher ſeyn könne, wofern man nicht die Pulvermagazine in gehöriger Entfernung von Städten anlegt, und zugleich wie nöthig ſey, ſolche Gebäude mit Blitzableitern auszurüſten. Denn die ſtärkſten Gewölber ſind nicht vermögend, die Pulvervorräthe vor der Gewalt des Blitzes zu beſchützen. Es ſehen daher aufgeklärte Männer die Gewohnheit, Pulvermagazine innerhalb der Städte anzulegen, mit Recht als eine der größten Unbeſonnenheiten an, und wünſchen, daß unter einer ſo einſichtsvollen und für das allgemeine Wohl ſo geſchäftigen Regierung, als diejenige iſt, deren wir uns freuen, dieſe höchſt verderbliche Gewohnheit abgeſchafft werden möge. Indeſſen haben ſehr viele Regenten die Pulvermagazine mit Blitzableitern verſehen laſſen. So haben z. B., der Großherzog von Toſcana, der König von Preußen, der

Kaiſer, der König von Dännemark, der Churfürſt von der Pfalz ihre Pulvermagazine mit Blitzableitern ausrüſten laſſen. Auch ſind die Pulvermagazine zu Venedig, zu Lucca, zu Bern, u. ſ. w., mit ſolchen Werkzeugen gewaffnet.

## Siebenter Artikel.

### Von den ſchädlichen Gewohnheiten, zur Zeit eines Gewitters die Glocken zu läuten, und ſich unter Bäume zu flüchten.

Die Natur des gegenwärtigen Werks erfordert, daß wir uns in demſelben wider die ſchädliche Gewohnheit, bey Annäherung eines Gewitters die Glocken zu läuten, welche an vielen Orten herrſcht, auflehnen. Denn die traurigſten Ereigniſſe ſind öft Folgen von dieſer übeln Gewohnheit. Eine Thatſache, welche einen jeden von der damit verbundenen großen Gefahr hinlänglich überzeugen kann, iſt folgende: In der Nacht zwiſchen dem 14 und 15. April 1718 herrſchte in Nieder-Bretagne ein entſetzliches Gewitter, wo Blitz auf Blitz, und Donner auf Donner folgte. Man läutete in vier und zwanzig einander benachbarten Kirchen die Glocken, und dieſe Kirchen wurden alle vom Blitz getroffen. Einige andere Kirchen hingegen, wo man nicht läutete, wurden nicht im geringſten beſchädiget. Ein deutſcher Phyſiker hat ausgerechnet, daß binnen drey und dreyßig Jahren der Donner drey hundert und ſechs und achtzig Glocken getroffen, und hundert und drey Läuter getödtet hat. Viele Beobachtungen, die ich in dieſer Sache gemacht, haben mich gelehrt, daß alle Jahre in jeder Provinz mehrere Läuter vom Donner erſchlagen werden. Wie ſehr iſt alſo zu wünſchen, daß das Verfahren einiger Prälaten, welche in ihren Kirch-

ſprengeln

ſprengeln verboten, bey Gewittern die Glocken zu läuten, und einiger Obrigkeiten, die die Fortſetzung dieſer Gewohnheit bey Strafe unterſagt haben, nachgeahmt werden möge! Auch haben ſchon einige Regenten Edikte dawider herausgegeben, davon ich nur eines einzigen gedenken will; ich meine denjenigen Regenten, dem die phyſikaliſchen Wiſſenſchaften wegen verſchiedener trefflicher Einrichtungen, die insbeſondere für die Lehre von den Lufterſcheinungen überaus wichtig ſind, ſo viel zu verdanken haben. „Endlich, ſo ſchrieb mir am 1ſten November 1782 ein berühmter Phyſiker, der Abt Hemmer, endlich hat auch unſer unſterblicher Regent, Carl Theodor, der Philoſoph, zwey wichtige Edikte durch ſeine Herzogthümer ergehen laſſen, davon das eine darin beſteht, daß man bey Gewittern nicht mehr die Glocken läuten, ſondern nur ein beſtimmtes Zeichen geben ſoll, und das zweyte, daß alle Kirchen ſowohl in den Städten als auf den Dörfern mit Blitzableitern verſehen werden ſollen.“

Eine eben ſo ſchädliche als gemeine Gewohnheit bey Gewittern iſt auch dieſe, daß man ſich unter die Bäume flüchtet. Tauſende, die hier Schutz vor Wettern ſuchten, ſind Opfer dieſes ihres unvorſichtigen Verfahrens geworden. Ich will nur ein einziges Beyſpiel anführen. Vor einigen Jahren eilten bey einem heftigen Gewitter zwey junge Schäfer unter eine Eiche, die mitten auf dem Felde bey einem nicht weit von Chambery entfernten Dorfe ſtand. Sie waren beyde mit dem Rücken nach dem Baume zu gekehrt. Der Bliz ſchlug in den Baum, und tödtete den, welcher demſelben am nächſten ſtand, den andern hingegen beſchädigte er an verſchiedenen Orten des Rückgrads, von dem Nacken an bis zu dem Hintern.

# Zweyter Abſchnitt.

## Von den Erdbeben und den Feuerſpeyenden Bergen.

### Erſtes Kapitel.

### Von den Erdbeben und den vorzüglichſten Erſcheinungen derſelben.

Unter allen verheerenden Plagen, womit das Schickſal die vernünftigen Bewohner des Erdballs zu züchtigen pflegt, giebt es keine, welche das menſchliche Herz mächtiger mit Furcht und Schauer durchdränge, als die Erdbeben. Der Boden, welchen wir bewohnen, iſt dann, wenn ihn ein Erdbeben zu zertrümmern droht, für uns kein Ort der Sicherheit mehr, ſondern vielmehr eine fürchterliche Hölle, die ihren Rachen öffnen will, um uns zu verſchlingen. Unſere Wohnungen, die uns wider viele andere Ungewitter wohlthätig beſchützen, verſagen uns dann nicht nur ihren Schutz, ſondern ſind uns ſogar noch gefährlicher, als das Uebel ſelbſt. Tiefe unterirdiſche Gewölber, die uns wider den Blitz eine Freyſtätte darbieten, ſind nicht vermögend, uns zu vertheidigen, wenn die Erdkugel von den heftigſten Convulſionen bis in ihr Inner-

Innerſtes erſchüttert zu werden ſcheint, und die äußere Rinde derſelben gewaltſam berſtet. Die betäubten Bewohner derſelben ſuchen dann, wie von den Schrecken der Hölle fortgegeiſſelt, aus ihrem ſchauervollen Vaterlande, das ihnen von allen Seiten das ſcheußliche Bild des Todes darhält, zu entrinnen, und in ſichere Gegenden ſich hinüberzuretten, werden aber gar oft auf ihrer unglücklichen Flucht von dem weit umher verbreiteten Verderben ergriffen, und in die tiefſten Abgründe der Erde unaufhaltbar hinabgeriſſen. Es giebt viele Perſonen, die unerſchrocken und ſtandhaft genug ſind, um bey den entſetzlichſten Gewittern, wo der ganze Himmel entzündet, und der Donner befehligt zu ſeyn ſcheint, die Trommelhäute aller hörenden Weſen zu zerſprengen, die Gemüthsruhe eben ſo, wie bey dem lachendſten Sonnenſchein, zu behaupten: allein wo iſt der Held, deſſen Seele von drohenden Erderſchütterungen nicht aus ihrem Gleichgewicht geſchnellt würde, der nicht, von der Todesfurcht gejagt, ſchleunigſt die Flucht ergriffe, um ſein Leben, deſſen Werth ihm dann in neuem Glanze erſcheint, in Sicherheit zu ſetzen! Der Geliebte vergißt bey ſolchen Kataſtrophen die Geliebte, und die Geliebte den Geliebten, der Mann ſein Weib, und das Weib ihren Mann, und ſelbſt den lächelnden Säugling, der ſonſt ihre höchſte Wonne war. Alles hat dann von der Furcht des Todes durchdrungen, nur für ſein Leben einen Sinn, alles ſucht nur ſich dem Untergange zu entreißen. Der allzu Furchtſame, der ſchon bey leichten Gefahren erbebt, oft ſelbſt, wo nichts zu fürchten iſt, zittert, wird hier von Grauſen und Entſetzen ganz gelähmt, und ſcheint an den verderbenſchwangern Boden angewurzelt zu ſeyn, und den Zuſammenſturz der Welt betäubt zu erwarten. — So fürchterlich iſt das Meteor, welches wir in dieſem Abſchnitt betrachten.

Erdbeben haben zu allen Zeiten große Verwüſtungen auf dem Erdball angerichtet: allein die erſten Revolutionen, die ſie auf dieſer Kugel verurſacht haben, ſind für uns in der Nacht der Zeiten verborgen. Wie viele wichtige Begebenheiten, die in den erſten Weltaltern durch ſie bewirkt worden, ſo wie die Menſchengeſchlechter, die ſie entſtehen geſehen haben, ſind für uns verloren! Doch ſchimmern uns aus dieſen Dunkelheiten einige Denkmäler hervor, die uns wenigſtens verkündigen, daß die erſten Weltalter große Revolutionen erfahren haben. Jene ungeheuren Lavaſchichten, die andere dergleichen, noch härtere, Schichten bedecken, welche wiederum andere Lavaſchichten von verſchiedener Dichtheit einhüllen, und unter denen man die traurigen Ueberreſte verunglückter Städte erblickt, ſind unwiderſprechliche Zeugniſſe von Revolutionen, die Volkane, die mit den Erdbeben ſo genau verbunden ſind, hervorgebracht haben, und durch welche die ehemalige Geſtalt der Erde ganz umgewandelt worden iſt. Ein einziges Beyſpiel wird hinreichend ſeyn, um die Wahrheit ſolcher Revolutionen, die durch Volkane bewirkt worden ſind, zu beweiſen. Die Lava des Aetna nahe bey dem Meere iſt, wie **Brydone** verſichert, noch jezt an den meiſten Orten weiter nichts als ein dürrer und unfruchtbarer Fels, und an den übrigen Orten iſt ſie kaum mit ein wenig Erdreich bedeckt, ob ſie gleich länger als vor zwey tauſend Jahren von dieſem Berge ausgeſpieen worden iſt. **Diodor von Sicilien** ſagt, dieſe Lava ſey zur Zeit des zweyten Puniſchen Kriegs, da Syrakus von den Römern belagert ward, aus dem Krater dieſes Bergs ausgeworfen worden. Dieſe Behauptung wird durch die Inſchriften verſchiedener römiſcher Denkmäler, die man in dieſer Lava gefunden hat, deren mehrere Schriftſteller Siciliens gedenken, beſtätiget. Nicht weit von Catanea findet ſich eine Höle, die dreyßig Fuß tief unter der Erde iſt. In dieſer Höle unterſcheidet man von der einen Seite

meh.

mehrere Lavaſchichten, die durch ſehr dicke Schichten von vortrefflichem Erdreich geſondert ſind. Man hat ſogar ſieben verſchiedene Lavaſchichten, zwiſchen welchen ſich ſieben Erdſchichten befinden, durchbrochen. Der Abt Recupero ſucht aus dieſer Beobachtung das große Alterthum der Ausbrüche des Aetna zu erweiſen. Wenn zwey tauſend Jahre, ſagt er, nöthig ſind, ehe die Lava zerſetzt und in Erde verwandelt wird: wie viel Jahrtauſende müſſen nicht verfloſſen ſeyn, ehe die ſieben Erdſchichten in der Lava des Aetna entſtanden ſind, und ehe dieſe an verſchiedenen Orten, wo man Spuren einer untergegangenen Stadt findet, eine Dicke von acht und ſechzig Fuß erlangt hat! Ich laſſe dieſes an ſeinen Ort geſtellt ſeyn. Genug, der erſte bekannte Auswurf des Aetna geſchah funfzehn Jahrhunderte vor dem Anfange unſerer Zeitrechnung, und der zweyte zwey hundert und zwanzig Jahre nach dieſer Epoke. Dieſe Ausbrüche des Aetna ſind unſtreitig von Erdbeben begleitet worden. **Pherecydes**, der Lehrer des **Pythagoras**, ſagte, als er aus einem gewiſſen Brunnen Waſſer geſchöpft hatte, ein Erdbeben vorher, das die Inſel Scyrus befallen würde, und **Anaximander** von Mileſien verkündigte dreyzehn Jahre darauf ein anderes den Lacedämoniern, und der Untergang ihrer Stadt rechtfertigte bald dieſe Prophezeihung. Zwanzig tauſend Einwohner wurden bey dem Einſturze dieſer Stadt verſchlungen, und verſchiedene Abgründe in der umliegenden Gegend geöffnet. In den darauf folgenden Zeiten erfuhren Rom, Delos, Attika, die Inſel Euböa, Thracien, u. ſ. w., ebenfalls Erderſchütterungen.

**Thucydides** erzählt, daß zur Zeit des Peloponneſiſchen Kriegs die zwiſchen Athen und Sparta gelegene Inſel Atalante durch ein Erdbeben größtentheils verſenkt worden ſey. Eben dieſes widerfuhr, wie uns **Poſidonius** benachrichtet, der Stadt Sidon. Als **Brennus** mit

ſeinen Heeren nach Delphos marſchirte, um den daſigen Tempel zu ſchleifen, ſo wurden ſie von einem Erdbeben in Schrecken geſetzt und dadurch von der Ausführung dieſes Entſchluſſes abgehalten. Sechs Jahre darauf wurden die Städte Helice und Buris in Achaja, wie Calliſthenes, welcher Alexandern den Großen auf ſeinen Kriegszügen begleitete, verſichert, durch ein ſehr heftiges Erdbeben in den Schooß der Erde hinabgeſtürzt. Strabo ſagt, und Pauſanias und Plinius beſtätigen es, es ſey die erſte dieſer Städte von einem Abgrund, und die zweyte von Waſſern verſchlungen worden. Durch ein anderes Erdbeben iſt der Hafen bey Rhodus ruinirt, und die berühmte Säule, die man als eines von den ſieben Wundern der Welt betrachtete, umgeworfen worden. — So zertrümmert die Natur in ihren fürchterlichen Spielen die ſtolzeſten Werke der Menſchen, und zeigt dadurch dieſem kühnen Geſchlecht, wie klein und nichtig alle ſeine Beſtrebungen ſind. — Während der Schlacht bey dem See Thraſimene entſtand eine greuliche Erderſchütterung, durch welche ganze Städte verſchüttet wurden. In eben dieſem Jahre ſoll man ſieben und funfzig Erderſchütterungen verſpürt haben, und Plinius behauptet, man habe den genannten See in Flammen eingehüllt geſehen. In den darauf folgenden Jahren wurden in Jonien, in Myſien, in Phrygien, in Achaja und in Macedonien Erderſchütterungen wahrgenommen. Die berühmte Nicopolis, ſagt ein Weltweiſer des Alterthums, iſt dieſem ſchrecklichen Uebel ſehr häufig unterworfen, und Egypten und die Inſel Delos haben daſſelbe ebenfalls erfahren, obgleich Pindar und Virgil glaubten, daß ſie davor geſichert wären. So ſind auch Paphos und Tyrus verſchiedene male durch Erderbebungen verwüſtet worden. Unter dem Conſulat des Regulus und des Virginius entſtand ein heftiges Erdbeben in der Gegend um den Veſuv. Sechzehn Jahre darauf wurde, der Erzählung des Seneca zufolge, die

berühm-

berühmte Stadt Pompeja von der Erde verſchlungen, ein Theil von Herculanum zerrüttet, und Nocera nicht wenig beſchädiget, ſo wie überhaupt ganz Campanien ſehr viel litt. Vor dem weltbekannten Ausbruch des Veſuvs, bey welchem **Plinius**, der Aeltere, ſeinen Untergang fand, gingen auch verſchiedene Erderſchütterungen vorher. Der jüngere **Plinius** verſichert in dem ſchönen Briefe, in welchem er dem **Cornelius Tacitus** von dem Tode ſeines Oheims Nachricht giebt, es wären die Häuſer durch öftere Erbebungen der Erde dergeſtalt erſchüttert worden, daß man alle Augenblicke den Einſturz derſelben befürchtet hätte; ſie wären aber doch alle, nachdem ſie ſich eine Zeit lang bald auf dieſe, bald auf jene Seite geneigt hätten, unbeſchädiget ſtehen geblieben.

Man findet in unzähligen Stellen der Alten die glaubwürdigſten Zeugniſſe von greulichen Verwüſtungen, welche die Erde in ihren erſten Altern erlitten hat. „Wir ſchiffen, ſpricht *Seneca*, über Städten, die unſere Vorfahren kannten, und deren Andenken uns die Geſchichtſchreiber aufbewahrt haben. Wie viel mag es wohl andere Städte geben, die in andern Weltgegenden von der Erde verſchlungen worden! wie viel Völkerſchaften, die in tiefen Abgründen begraben liegen!“ Man würde erſtaunen und erſchrecken, wenn ich hier ein Gemählde von den durch Erdbeben bewirkten Verheerungen, die die verſchiedenen Gegenden der Erde nach und nach umgewandelt haben, hier aufſtellen wollte. Dies hat verſchiedene Männer bewogen, zu glauben, daß die Berge durch Erdbeben hervorgebracht worden, und daß wir blos auf den Trümmern der Erdkugel wandeln. In der That, ein einziger flüchtiger Blick, auf die Oberfläche unſerer Erdkugel geworfen, zeigt uns die zahlreichſten und deutlichſten Spuren von Verwüſtungen, welche die Erdbeben auf derſelben angerichtet haben. Unſer Archipelagus, was iſt

er anders, als der Ueberreſt jenes alten feſten Landes, das von dem noch vorhandenen durch Erdbeben, und durch einbrechende Meeresfluthen, die davon die Folgen waren, abgeriſſen worden iſt? Was ſind ferner der große Archipelagus in Oſtindien, die Philippiniſchen, die Marianiſchen, die Molukiſchen und andere Inſeln, und die Antilliſchen Inſeln in der neuen Welt, anders, als Ueberreſte von feſtem Land, das durch Erdbeben und Waſſer untergegangen iſt? Und ſchreiben ſich nicht der Perſiſche Meerbuſen, der Meerbuſen von Kamtſchatka und die Meerbuſen von Finnland und Bothnien von eben dieſen Urſachen her? Ja, es läßt ſich auch die Trennung Frankreichs von England keiner andern Urſache beymeſſen, als gewaltigen Erderſchütterungen und dadurch bewirkten häufigen Einbrüchen des Oceans. Die Natur und Beſchaffenheit der verſchiedenen Erdſchichten iſt in dieſen beyden Königreichen vollkommen gleich. Vorzüglich zeigen die weißen Felſen bey Dover und bey Boulogne die auffallendſte Aehnlichkeit. So glauben auch die mehreſten Schriftſteller des Alterthums, daß Sicilien ehedem mit Calabrien vereiniget geweſen ſey. Die beyden Vorgebirge, welche ſich an dem Eingange der Meerenge befinden, ſind noch jezt nicht weiter als eine Meile von Calabrien entfernt. Claudian ſagt ausdrücklich, Trinacria ſey ehemals ein Theil Italiens geweſen. Plinius, Strabo, Diodor und verſchiedene andere Verfaſſer ſind derſelben Meinung, und ſtützen ſich darauf, daß die Erdſchichten der beyden Seiten der Meerenge bey Meſſina mit einander völlig übereinkommen, und alle ſchreiben dieſe Wirkungen heftigen Erderſchütterungen zu. Seneca hält dafür, daß durch eben dieſe gewaltigen Wirkungen der unabläßig zerſtörenden Natur Spanien von Afrika geriſſen worden ſey; und die Gleichheit der Vorgebürge der Küſte Spaniens und der Vorgebürge der Küſte Afrika's, die Gleichheit der Erdſchichten in Spanien und Afrika, der Umſtand,

ſtand, daß Plinius und Pomponius Mela eines Erdſtrichs zwiſchen Spanien und Afrika, die jezt durch das Meer geſchieden ſind, gedenken, das große Bruchſtück eines Gedichts von Feſtus Avienus, welches überſchrieben war: Orae Maritimae, und vornemlich das Anſehen des Strabo, welcher, geſtüzt auf die Zeugniſſe des Strato und des Eraſthotenes, behauptet, daß in den älteſten Zeiten keine Meerenge zwiſchen Afrika und Spanien vorhanden geweſen ſey, machen dieſe Vermuthung des Seneca höchſt wahrſcheinlich. — Und ſollte es wohl zu viel gewagt ſeyn, wenn man behauptete, daß die Inſel Cypern auf eben dieſe Weiſe von jenem Theil des feſten Landes, welches die Alten Phönicien nannten, und die Inſel Sumatra von der Halbinſel Malacca getrennt worden ſey? daß vor der Exiſtenz der Meerenge bey Sangaar Japan, mittelſt des Vorgebirges Eroen, mit Kamtſchatka habe zuſammengehangen, und daß das Land der Papous mit den Inſeln Gilolo, Celebes und Borneo, die Inſel Ceilan mit der Küſte von Coromandel, das Feuerland mit dem Land der Patagonen, und die Inſel Florida mit der Inſel Cuba verbunden geweſen ſey? — Sollte man ferner nicht, ohne Gefahr zu irren, behaupten können, daß die Abendküſten des mitternächtlichen Amerika ehedem mit Aſien ein Ganzes ausgemacht haben? Ja, da wir aus den lezten Reiſen der Ruſſen gelernt haben, daß dieſe beyden Welttheile ſonſt nur durch eine kleine Meerenge geſondert geweſen ſind; da man ferner in der neuen Welt unzählige Namen von aſiatiſchen Völkern findet; und da endlich der Charakter und die Sitten der aſiatiſchen Tartarn und der Bewohner von Kamtſchatka eine große Aehnlichkeit mit einander haben: ſo kann man wohl an der Richtigkeit dieſer Behauptung, ſo kühn ſie auch, dem erſten Anblick nach, ſcheinet, nicht zweifeln.

Einſt wird man, und vielleicht iſt dieſe Zeit nicht allzu weit entfernt, einſt wird man gewiß die Landenge bey Suez, welche das feſte Land Afrika's mit dem feſten Land Aſiens noch vereiniget, durch Erderſchütterungen abgeriſſen und vernichtet ſehen. Dann wird der Weg nach Oſtindien unmittelbar durch das rothe Meer gehen, und folglich weit kürzer ſeyn, als jezt, da man Afrika umſchiffen muß, um in dieſen Welttheil zu kommen. Ich habe irgendwo geleſen, daß ein Regent den Entſchluß gefaßt, dieſe Landenge wegreißen zu laſſen — ein Entſchluß, der allerdings ſehr kühn und erhaben iſt, deſſen Ausführung aber nicht ohne den größten Aufwand menſchlicher Kräfte wird geſchehen können, für die Natur hingegen nur ein leichtes Spiel ſeyn wird. Dieſes Schickſal wird unſtreitig auch die Landenge bey Panama einſt erfahren; und die Meerenge, welche alsdann entſtehen wird, wird die neue Welt in zwey feſte Länder theilen, und eine ſicherere Demarkationslinie ſeyn, als diejenigen waren, welche die Nationen oft gezogen haben.

So wie aber die allgewaltige Natur überhaupt nur deswegen zerſtört, um wieder zu erſchaffen: ſo müſſen auch auf ihren hohen Befehl die Erderſchütterungen, welche oft ganze Gegenden in ungeheuren Abgründen, oder in dem weiten Schooß des Oceans begraben, nicht ſelten ſchöpferiſche Kräfte zeigen. Wie viele Inſeln ſind nicht durch Erdbeben aus dem Waſſer emporgeſtiegen! Zwey hundert und ſechs Jahre vor dem Anfange der chriſtlichen Zeitrechnung erhob ſich aus dem Toſkaniſchen Meerbuſen eine neue Inſel; und achtzehn Jahre nachher kam, während eines heftigen Erdbebens in Rhodis, nahe bey der Inſel Theramene eine neue Inſel zum Vorſchein. Seneca erzählt, daß zu ſeiner Zeit die Inſel Theraſia, welche man jezt Santorin nennt, vor den Augen der Seeleute plötzlich emporgeſtiegen ſey. Dieſe Inſel hat ſich in den

Jah-

Jahren 726, 1427, u. ſ. w., noch mehr vergrößert. **Plinius** verſichert, daß ehedem dreyzehn Inſeln aus dem mittelländiſchen Meere auf einmal heraufgeſtiegen, und daß Rhodus und Delos die vorzüglichſten dieſer Inſeln ſeyen. Auch ſoll, ſeinem Zeugniß zufolge, nicht nur die Inſel Hiera nahe bey Theraſia, ſondern auch mehrere andere Inſeln aus dem Schooß des Meeres hervorgetrieben worden ſeyn. Die Azoriſchen und Canarieninſeln, ſo wie auch die auf dem Südmeer und dem indiſchen Meer befindlichen Inſeln, ſind unſtreitig auf eben dieſe Weiſe entſtanden.

Indem nun durch die Ausbrüche der Volkane und durch die allgewaltigen Stöße der Erderſchütterungen Berge erhoben und verſenkt, ungeheure Abgründe eröffnet, ganze Städte und Millionen Menſchen verſchlungen, Provinzen und ganze Reiche verwüſtet, Seen von der Erde eingetrunken, und Länder zerriſſen werden, ja die ungeheure Maſſe der ganzen Erde bisweilen durchſchüttert wird — durch dieſe großen Tumulte und Revolutionen ſage ich, muß nothwendig der Schwerpunkt der Erde verändert werden, und eine Verrückung ihrer Axe entſtehen, und folglich muß die Schiefe der Ecliptik über dem Aequator, und dadurch wieder der regelmäßige Lauf der Jahreszeiten verändert werden — ein Umſtand, worüber man ſich ſeit einigen Jahren, wo die Erdbeben häufiger, als ſonſt, geweſen ſind, nicht ohne Grund zu beklagen pflegt.

Ich will zwar die jezt geäußerten Ideen, welche manche Gelehrte angenommen haben, nicht in Schutz nehmen, ſondern die Vertheidigung derſelben ihnen ſelbſt überlaſſen: aber dies getraue ich mich zu behaupten, daß es keinen Theil der bewohnten Erde gebe, welcher nicht jemal in ſtärkerem oder geringerem Grade Erſchütterun-

gen erfahren haben ſollte. Ja, von dem Vorgebirge Horn an, bis zur Bay Aſſumption, von Californien, den Lucayiſchen und den Canarieninſeln an bis zu den Philippiniſchen und Marianiſchen Inſeln, von Grönland, den Spitzbergen, und Nova Zembla an bis zu dem Nadelvorgebirge hat die Erdkugel Erſchütterungen erlitten. Wenn man dieſes aufmerkſam erwägt, ſo möchte man ſich faſt wundern, daß die Erde noch einen Wohnplatz für das menſchliche Geſchlecht abgiebt.

Das flüchtige Gemählde, welches ich hier von den Verwüſtungen, die die Erdbeben ſeit funfzehn Jahrhunderten vor Chriſti Geburt bis zum Jahr 79 nach Chriſti Geburt auf dem Erdball angerichtet, entworfen habe, wird hinreichend ſeyn, einen jeden zu überzeugen, daß Erdbeben zu allen Zeiten eben ſo häufige als fürchterliche Erſcheinungen geweſen ſind, und der Erde beſtändig eine andere Geſtalt gegeben haben.

Aber auch in den neuern Zeiten hat es nicht an Erderſchütterungen gefehlt. Es wird vielen Leſern nicht unangenehm ſeyn, wenn ich mehrere Beyſpiele zur Beſtätigung dieſer Behauptung anführe. Im Jahr 1730 erfuhr Japan ein Erdbeben, bey welchem Meaco ganz zu Grunde gerichtet ward. In dem darauf folgenden Jahre erlitt Peking ein heftiges Erdbeben. In den Jahren 1737 und 1738 ward Kamtſchatka ſo gewaltig erſchüttert, daß die meiſten Häuſer einſtürzten. Im Jahr 1746 verſank Callao, und die Stadt Lima ward faſt gänzlich zerſtört. Seitdem die Spanier dieſe Stadt im Beſitz haben, hat ſie ſehr viele male, nämlich in den Jahren 1582, 1586, 1609, 1655, 1678, 1687, 1697, 1699, 1716, 1725, 1732, 1734, 1743, Erderſchütterungen erlitten. Vom Anfange des Jahres 1746 bis zum 24ſten Februar des folgenden Jahres hat man in Quito

vier

vier hundert und ein und ſiebenzig Erbebungen der Erde beobachtet. Das Erdbeben, welches im Jahr 1755 zu Liſabon entſtand, und wovon ganz Europa Wirkungen empfunden hat, iſt allgemein bekannt. Jedermann weiß, daß der größte Theil dieſer Stadt einſtürzte, und mehr als hundert tauſend Menſchen ihr Leben verloren, von denen eine große Anzahl von der Erde verſchlungen ward. Setubal und mehrere andere Städte von Portugall haben ebenfalls durch Erdbeben großen Schaden gelitten. Im Jahr 1759, und zwar zu Ende des Oktobers und den ganzen November hindurch, hat man in ganz Syrien die heftigſten Erderſchütterungen verſpürt. Als Damas ein Erdbeben erlitt, kamen ſechs tauſend Menſchen dabey um, und die Stadt Japhet ward faſt gänzlich zerrüttet, und die größte Zahl ihrer Einwohner unter den Ruinen begraben. Zu Tripoli ſtürzten bey einem Erdbeben ſehr viele Gebäude ein, und die benachbarten Dörfer wurden gänzlich verwüſtet. Im Jahr 1767 waren in Deutſchland, in der Schweiz und in andern Ländern Europens Erdbeben ſehr häufige Erſcheinungen. Am 1ſten May des Jahres 1769 ward die Stadt Bagdad über dem Tigerfluß durch ein Erdbeben faſt gänzlich ruinirt. Im Jahr 1770, und zwar den 3ten Junius, wurden in dem weſtlichen Theile der St. Domingoinſel die vorzüglichſten Städte durch ein Erdbeben, bey welchem ſich ein Vulkan öffnete, zerrüttet. Am 29ſten Julius 1773 ward die Stadt Guatimala in Neu-Spanien durch ein entſetzliches Erdbeben theils verwüſtet, theils in die Erde verſenkt. Den 13ten September eben dieſes Jahres verſpürte man zu Winger in Norwegen, in der Nacht zwiſchen den 22 und 23ſten Februar des Jahres 1774 zu Parma, und am 10ten September eben dieſes Jahres zu Altdorf in der Schweiz Erderſchütterungen. Den 4ten Julius, den 8ten Oktober und den 5ten September des Jahres 1775 ward das Feuerauswerfen des auf der Inſel Ternate be-

findlichen Vulkans von greulichen Erderſchütterungen begleitet, wodurch der größte Theil dieſer Inſel zu Grunde ging. Am 2ten April des Jahrs 1778 ward Manheim durch einige Erderſchütterungen in das größte Schrecken geſetzt, und am 3ten Julius eben dieſes Jahres ward Smyrna, der Mittelpunkt des ganzen Handels der Levante, durch ein entſetzliches Erdbeben faſt ganz zu Grunde gerichtet; anderer, früherer, Erdbeben, die dieſe Stadt erfahren hat, nicht zu gedenken. Von dem 19ten bis zum 25ſten December des Jahres 1779 ſchwebte ganz Ungarn in der größten Furcht wegen der häufigen Erderſchütterungen, die man zu Homenan, Wranow, Tavarna und an mehreren Orten bis nach Tokay hin verſpürte, und welche ſo heftig waren, daß an vielen Orten Häuſer einſtürzten. Am 4 und 5ten Junius eben dieſes Jahres empfand man zu Boulogne in Italien ſo ſtarke Erbebungen der Erde, daß mehrere Gebäude davon einfielen; und im Jahr 1781 waren dieſe ſchrecklichen Naturerſcheinungen in dieſem Lande ſo häufig, daß der Pabſt an dem Weihnachtfeſt öffentliche Gebete anſtellen ließ, welche das Verſchwinden dieſer greulichen Landplage zur Abſicht hatten. Deſſenungeachtet ließ ſich die ihren unveränderlichen Geſetzen ewig treu bleibende Natur von den ängſtlichen Bitten ihrer beſtürzten Kinder nicht erweichen, indem man im Jenner des folgenden Jahres zu Benevento, Neapel und an mehreren andern Orten wieder dieſe furchtbare Geiſſel fühlte — eine Geiſſel, womit die unergründliche und deswegen den blöden Augen der Sterblichen oft höchſt grauſam ſcheinende Mutter Natur ihre geliebten Kinder unſtreitig ſo lange züchtigen wird, als ſich die Erde um ihre Axe herumbewegen wird.

Auch unſer Frankreich, das wegen ſeiner glücklichen Lage vor dieſer ſchrecklichen Geiſſel ſicher zu ſeyn ſcheint, hat die fürchterlichen Streiche derſelben nur zu oft empfun-

den.

den. Ich will nicht in die Dunkelheiten der alten Zeiten zurückſteigen, ſondern nur diejenigen Erdbeben meinen Leſern ins Gedächtniß bringen, die dieſes blühende Land in den neuern Zeiten erfahren hat. Im Monat Junius des Jahrs 1660 verwüſtete ein Erdbeben die ganze Küſte von Bordeaux bis nach Narbonne, und der Erzählung des Pater Kirker *) zufolge, verſchwand während deſſelben in Bigorre ein Berg, deſſen Stelle ein See einnahm, worauf das in dieſer Gegend befindliche warme Bad ſo kalt ward, daß ſich Niemand mehr in demſelben baden konnte. Selbſt in unſern Tagen hat Frankreich bald mehr bald weniger gefährliche Anſtöße von Erderſchütterungen erlitten. Am 23ſten Junius des Jahrs 1733 ward das Dorf Pardines in Auvergne durch ein Erdbeben verſchüttet. Im Jahr 1750 und zwar am 25 und 26ſten May, verſpürte man zu Tarbes, und überhaupt in ganz Bigorre, ferner in Bearn, Saintonge, Medoc, Rovergue, Languedoc ein Erdbeben. Im Jahr 1755, das wegen des Erdbebens in Liſſabon höchſt merkwürdig iſt, empfand auch Frankreich Wirkungen von dieſer großen Naturbegebenheit. Am 3ten Julius 1756 beobachtete man zu Aix nicht unbedeutende Erderſchütterungen. Im Jahr 1767 ließen ſich an mehreren Orten Frankreichs, ſo wie auch in Deutſchland und in der Schweiß, Erderſchütterungen verſpüren; und im Jahr 1772 empfanden ganze Provinzen dieſes Verderben drohende Phänomen. Auch in dem darauf folgenden Jahre, und zwar am 17ten Oktober, nahm man zu Pau und in dem Thale Oſſau einige Erbebungen der Erde wahr. Desgleichen bemerkte man gegen das Ende des Novembers im Jahr 1775 in der Normandie, und vorzüglich zu Caen, und endlich auch im

*) Siehe deſſen Mund. Subterr. Lib. VI, Sect. II, Cap. VI, S. 257.

im Junius des Jahrs 1778 wieder zu Pau die fürchterlichen Drohungen des Meteors, womit wir uns beſchäftigen. — Daß aber Frankreich auch ſchon in den älteſten Zeiten Erdbeben erfahren hat, davon zeugen die verloſchenen Vulkane, die man in den meiſten Provinzen dieſes Landes antrifft. An unzähligen Orten iſt das Erdreich daſelbſt mit Lava überdeckt, die dieſe Feuerſchlünde ehedem ausgeſpieen haben, und welche oft ſo häufig iſt, als die Lava des Veſuvs, des Aetna und des Hekla. In Auvergne, in Languedoc, in der Provence und in Vivarais zeigt ſich dieſes Produkt der Vulkane am häufigſten. Dieſe beträchtlichen Lavamaſſen ſind die zuverläßigſten Zeugniſſe von alten Ausbrüchen dieſer Feuerſpeyenden Berge, und zugleich von Erdbeben, denen dieſe Gegenden ehedem unterworfen geweſen ſind. Denn zwiſchen den Erdbeben und den Ausbrüchen der Vulkane herrſcht eine ſo genaue Verbindung, daß die Ausbrüche dieſer Feuerſchlünde faſt immer vor den Erdbeben vorherzugehen und dieſelben zu begleiten pflegen. So ſtrömten im Jahr 1631 von dem Gipfel des Veſuvs greuliche Lavafluthen herab, und zugleich gingen viele Dörfer in der umliegenden Gegend durch damit verbundene Erderſchütterungen zu Grunde, wobey über dreyßig tauſend Menſchen, wie **Theodor Wall**, der ein Augenzeuge dieſer furchtbaren Begebenheit war, erzählt, auf mannichfaltige Weiſe das Leben verloren. In Kamtſchatka, wo man drey Feuerſpeyende Berge zählt, pflegen die heftigen Ausbrüche derſelben mit Erderſchütterungen begleitet zu ſeyn. In Japon und in Island finden ſich verſchiedene Feuerſpeyende Berge; dieſe Länder ſind aber auch gar oft Erderſchütterungen unterworfen. Auf dem Gebirge Kordillera in Amerika, wo es viele Vulkane giebt, von denen die vorzüglichſten Pitchincha, Cotopaxi und Arequipa heißen, ſind Erdbeben häufiger, als in irgend einer Gegend der Welt. Es verſtreicht keine Woche, ſagt **Bouguer**, wo man in Peru nicht

nicht einige Erſchütterungen der Erde empfände. Und es iſt bekannt, daß bey verſchiedenen Erdbeben Vulkane entſtanden ſind. So öffneten ſich, z. B., ſolche Feuerſchlünde bey dem Erdbeben, welches im Jahr 1754 auf den Manilliſchen Inſeln herrſchte. Ja, daß Erdbeben in denjenigen Ländern und Gegenden, wo ſich Vulkane befinden, weit häufiger, als anderswo, ſind, davon hat man in Europa und Aſien die zahlreichſten Beweiſe geſehen; und der gelehrte Ruſſe Steller, der von der Akademie der Wiſſenſchaften zu Petersburg nach Kamtſchatka geſchickt worden war, verſichert, daß diejenigen Gegenden dieſes Landes, wo wirklich Feuerſpeyende Berge vorhanden ſind, den Erdbeben mehr unterworfen ſeyen, als ſolche, wo ſich entweder ſchon verloſchene oder noch nicht brennende Vulkane befinden.

Da die Erdbeben und die Vulkane, wie wir gezeigt haben, ſo genau mit einander verbunden ſind, ſo müſſen wir von den Vulkanen noch insbeſondere handeln, ehe wir die Urſache dieſer beyden furchtbaren Naturerſcheinungen zu erforſchen ſuchen.

## Zweytes Kapitel.

### Von den Feuerſpeyenden Bergen.

Die Feuerſpeyenden Berge oder Vulkane, welche mit den Erdbeben in einer ſo genauen Verbindung ſtehen, ſind unſtreitig eben ſo alt, als dieſe leztern. Thu-

cydides redet von dreyen Ausbrüchen des Aetna, davon der erſte kurz nach der Ankunſt der Griechen in Sicilien, der zweyte gegen die ſieben und ſiebenzigſte Olympiade, und der dritte gegen die acht und achzigſte Olympiade, welches ungefähr die Zeit war, da Pindar ſchrieb, ſich ereignete. Strabo, Pomponius Mela, Diodor von Sicilien, Dio Caſſius, Xiphilin, Titus Livius, Tacitus, Valerius Maximus, Sueton, Lucrez, Virgil, Ovid, Martial, Statius und Silius reden ebenfalls von verſchiedenen Vulkanen. Wenn man von der großen Anzahl der bekannten verloſchenen und der jezt noch brennenden Vulkane auf die Anzahl derer, welche ehedem Feuer ſpieen, ſchließt, ſo iſt man genöthiget zu glauben, daß dieſelbe ſehr groß geweſen ſey. Wir wollen ſowohl von den verloſchenen, als von den noch jezt brennenden Vulkanen handeln.

Die Anzahl der verloſchenen Vulkane, welche ſich auf der Oberfläche der Erde befinden, iſt größer, als man glauben ſollte. Denn in unendlich vielen Gegenden trifft man Lavamaſſen von verſchiedener Art an, ſelbſt in ſolchen Gegenden, von denen uns die Geſchichtſchreiber nicht melden, ob ſie ehedem brennende Vulkane gehabt haben. Was Frankreich anlangt, ſo habe ich in vielen Gegenden dieſes weitläuftigen Reichs, und vorzüglich in Languedoc, verloſchene Vulkane, Baſalte und häufige Lavamaſſen geſehen. Ich will nur bey der Gegend um die Stadt Agde ſtehen bleiben. Dieſe ganze Stadt ſteht nicht nur auf Lavaſchichten und Baſalten, ſondern alle Häuſer ſind auch davon gebaut, und alle Straßen damit gepflaſtert; daher ſie auch den Namen Ville-Noire (die ſchwarze Stadt) bekommen hat. In der umliegenden Gegend findet man verſchiedene auffallende Kraters und verſchiedene mit Lavaſchichten und kriſtalliſirten Baſaltmaſſen bedeckte Hügel. In der Gegend um den Ort, wo die Loire entſpringt, hat

Herr

Herr **Pazumot** mehr als zwey hundert verloſchene Vulkane gefunden. Die Provence enthält eine große Menge derſelben, die die Herren **Groſſon** und **Bernard** beſchrieben haben. In Auvergne ſind ebenfalls viele verloſchene Vulkane befindlich, wovon die Herren **Guettard, de Malhezerbes, Deſmaret** und **Monnet** uns Beſchreibungen geliefert haben. Auch in Vivarais giebt es viele, wie man aus der Beſchreibung ſieht, die Herr **Faujas de Saint-Fond** davon herausgegeben hat. Endlich ſind auch in Dauphiné an verſchiedenen Orten verloſchene Vulkane befindlich. — In ganz Italien ſind ſo viele verloſchene Vulkane vorhanden, daß man ſagen möchte, der Grundſtoff dieſes Landes ſey einzig und allein das Feuer. In Portugal und Spanien, an den Ufern des Rheins, in Böhmen, und ſelbſt an vielen Orten Deutſchlands ſind ebenfalls ſolche Vulkane vorhanden. Auf den Britanniſchen Inſeln giebt es eine überaus große Menge derſelben. Island, die Azoriſchen Inſeln und der Archipelagus in Griechenland ſind, ſo zu ſagen, eben ſo viele Gruppen von verloſchenen Vulkanen, von denen manche noch jezt brennen. Kamtſchatka und Japon ſind mit ſolchen Vulkanen ganz überdeckt. Ja, es haben die Inſeln, welche um Japon herum liegen, das Land Jeſſo, die Kuriliſchen Inſeln, diejenigen, welche ſich auf der Höhe von Lopatha nach Oſten zu erſtrecken, und endlich die meiſten Inſeln, die ſich in dem Kanal, welcher Kamtſchatka, und folglich Aſien, von Amerika ſcheidet, befinden, und die man zuſammen den nordiſchen Archipelagus nennt — alle dieſe Inſeln, ſage ich, haben ihren Urſprung Ausbrüchen von Vulkanen zu danken. In Amerika, und vorzüglich auf den Gebirgen von Peru und Mexico, giebt es eine überaus große Menge von verloſchenen Vulkanen. Nirgend ſind aber die verloſchenen Vulkane ſo häufig, als auf der Zona torrida: denn ehe man daſelbſt einen brennenden findet, ſo findet man gewiß hundert verloſche-

loſchene. Auf den Inſeln Taiti und in Neu-Seeland ſind die verloſchenen Vulkane und zugleich die Erdbeben ſo häufig, daß die daſigen Einwohner Gott einen Erderſchütterer nennen.

Auch die Anzahl der noch jezt Feuerſpeyenden Vulkane iſt überaus beträchtlich. Das Verzeichniß, welches ich ſogleich von den bekannten brennenden Vulkanen liefern will, wird einen jeden hiervon überzeugen. In Europa ſind der Aetna, der Veſuv und die Inſel Stromboli, welche unter die Lipariſchen Inſeln gehört, ſehr bekannte Feuerſchlünde. In Island findet ſich der Hekla, und nicht weit von demſelben ſind verſchiedene andere noch jezt Feuerſpeyende Berge vorhanden. Man hält dafür, daß die vor Alters bekannten Vulkane in Grönland noch jezt exiſtiren und brennen. In Aſien iſt der Berg Albues, der zu der Gebirgkette des Taurus gehört, und achtzehn Meilen weit von der Stadt Herak liegt, ein noch jezt brennender Vulkan. Nach Steller und Pallas ſollen ſich in den Ländern der Tonguſiſchen Tartarn, über den Flüſſen Jeniſea und Peſida, vier Vulkane befinden. In Kamtſchatka giebt es drey Vulkane, die unabläßig rauchen und zuweilen brennen, und von denen Cook und Clarke einen haben abzeichnen laſſen. In Japon zählet man fünf brennende Vulkane, davon der erſte ſechzig Meilen weit von Firando, der zweyte Saxumo gegen über, der dritte in der Provinz Chiangen, der vierte bey Surunga, und endlich der fünfte, der am beträchtlichſten iſt, auf der Inſel Ximo liegt. Kämpfer und der Pater Charlevoix erzählen ſehr viel von dieſen Vulkanen. Auf den Philippiniſchen Inſeln giebt es zwey brennende Vulkane, davon ſich einer in dem abendländiſchen Theile der Inſel Luzon bey Albay, und der andere auf der Inſel Marinda befindet. Der Vulkan Sanguili bey Mindano, auf der Inſel dieſes Namens, der Vulkan Baluluonus

auf

auf der Inſel Sumatra, der Vulkan in der Gegend um Panarucan auf der Inſel Java, der Vulkan auf der Inſel Ternate, deſſen Ausbrüche im Jahr 1773 ſo überaus heftig geweſen ſind, und der Gonnapi auf der Inſel Gumanapi, die bey der Inſel Banda liegt, ſind ſo bekannt, daß ich dieſelben faſt nicht anzuführen brauchte. Auf der Inſel Sorca, die zu den Molukiſchen Inſeln gehört, befindet ſich nur ein einziger Vulkan, ſo wie ſich auch auf den Mauriſchen Inſeln nur ein einziger befindet, welches wahrſcheinlicherweiſe der ſogenannte Vulkan der Inſel Sjanas iſt. Auf der Meerenge, welche Neu-Britannien von Neu-Guinea ſcheidet, iſt, nach dem Abend zu, eine vulkaniſche Inſel vorhanden, von welcher unaufhörlich Rauch und Flammen emporſteigen. So findet ſich auch bey der Meerenge, welche Neu-Britannien von Neu-Irland trennt, auf einer von den drey Inſeln, die man die Mutter und ihre Töchter nennt, ein brennender Vulkan. In ganz Afrika weiß man nur von einem einzigen Berge, der noch jezt brennt, welcher aber doch kein eigentlicher Vulkan iſt. Er heißt der Berg Beniguazeval, und liegt in dem Königreiche Fez, wo eine Höle befindlich iſt, aus welcher beſtändig Flammen hervorbrechen. Auf der Inſel Bourbon iſt auch ein Vulkan vorhanden, der ſehr oft brennende Materien auswirft, und im Jahr 1733 entſetzlich wüthete. Von den zahlreichen Inſeln des atlantiſchen Meers giebt es nur eine, die einen noch jezt brennenden Vulkan hat. Er befindet ſich auf der Inſel Fuego, die zu den Inſeln des grünen Vorgebirges gehört. Die Inſel Tercera, die zu den Azoriſchen Inſeln gerechnet wird, hat oft Erderſchütterungen und Ausbrüche von Feuerſchlünden erlitten, z. B., in den Jahren 1638, 1720 und 1761. Dieſe Erderſchütterungen und Ausbrüche von Feuerſchlünden waren die Urſachen, welche im Jahr 1720 eine kleine Inſel zwiſchen der Inſel Tercera und der St. Michelsinſel aus

dem Schooße des Meers emporſteigen machten. Der Berg auf der Inſel Teneriffa hat einen Krater, der überaus heiß iſt, und in welchem man ſehr viel Schwefel ſieht. Die Inſel Aſcenſion wirft zwar jezt keine Flammen aus; allein ſie zeigt deutliche Spuren, daß dieſes ehedem geſchehen ſey. Auf der Inſel St. Vincent in Amerika befindet ſich ein Feuerſchlund, der noch jezt brennt. Die große Gebirgkette, welche ſich in dem mittägigen Amerika bey der Magellaniſchen Straße anfängt, mitten durch die Landenge von Panama hindurch geht, und ſich faſt bis zu dem ſtillen Meere hinerſtreckt, und von da ſich längs den Küſten des ſtillen Meeres nach Californien zu verbreitet, iſt vielleicht derjenige Theil der Erde, welcher ſowohl an brennenden als an verloſchenen Vulkanen den größten Ueberfluß hat. In Peru giebt es viele brennende Vulkane. Sie heißen Arequipa, Carappa, Mulahallo, Sangay, Cotapazi, Pichincha. In dem goldenen Caſtilien ſoll der Berg St. Martha, wie Einige behaupten, auch ein Vulkan ſeyn. Neu-Spanien enthält ebenfalls verſchiedene brennende Vulkane, welche folgende ſind: der Catacullo, der Anion, der Colima, der Sonſonate, der Nicaragua, der Bombaco, der Teleca, der Leon, der Viega, der Izcalco, der Pacayita bey Guatimala, der Atilan, der Suchutepeque, der Sapolielan, der Milpas, der Soconuſca, der Popocampeche und endlich der Popocatapel. Auf der Küſte des mitternächtlichen Amerika entdeckte der Kapitain Cook im Jahr 1778 nicht mehr als zwey brennende Vulkane. Der eine befindet ſich auf dem nach der Abendſeite zu liegenden Ufer des Riverſtroms, unter dem 60ſten Grade der Breite, und der andere zwiſchen dieſem Strom und der Inſel Unalaska, nicht weit von dem Meere, in der Breite von 54 Grad und 48 Minuten. Auf dem ſtillen Meere, welches gleichſam von Inſeln wimmelt, giebt es nur zwey brennende Vulkane, wie die Reiſebeſchreibungen ei-

nes

nes Byron, eines Wallis, eines Carteret, eines Boungainville, eines Surville, eines Papès, eines Cook, eines Forſter, eines Clarke, eines Gore und eines King, die dieſes Meer überall durchkreuzt haben, lehren. Doch hat keiner dieſer Männer die beyden Vulkane deutlich ſehen, ſondern ſie haben alle die Exiſtenz derſelben nur aus bloßen von Inſeln aufſteigenden Rauchſäulen geſchloſſen. Der erſte dieſer Vulkane ſoll ſich auf dem öſtlichen Theile von Neu-Guinea, bey den Inſeln der Königin Charlotte, und der zweyte auf der Inſel Tanna, die zu den neuen Hebridiſchen oder den großen Cycladiſchen Inſeln, die auf dem öſtlichen Theile von Neu-Holland liegen, gehört, befinden. Auf verſchiedenen andern Inſeln des ſtillen Meers bemerkten dieſe Männer noch deutlichere Spuren von Vulkanen, nämlich auf der Inſel Paques oder dem ſogenannten Land Davis, auf der Inſel Dominique, die zu den Marquiſiſchen Inſeln gehört, auf der Inſel Otaheite und einigen andern Inſeln der Geſellſchaft, auf der Inſel Osnabrük, auf der Inſel Norfolk; und endlich bemerkten ſie auch deutliche Spuren von Vulkanen auf den Bergen Boudeuſe und Anamoko.

Nachdem wir ſowohl die verloſchenen als die noch jezt brennenden Vulkane, welche wir kennen, aufgeführt haben, wollen wir nun die eben ſo prächtigen als fürchterlichen Erſcheinungen betrachten, die wirklich brennende Vulkane darſtellen. Es wird wohl Niemand leicht ſo unempfindlich gegen das Majeſtätiſche und Schreckliche in der Natur ſeyn, daß er nicht gern einen nahen Zuſchauer von dem erhabenen Schauſpiel eines wüthenden Vulkans abgeben möchte, wenn ſein Leben nicht dabey in Gefahr geſetzt würde. Als vor einigen Jahren eine gewiſſe Stadt ein Freudenfeſt anſtellte, um die Gegenwart eines großen Regenten zu feyern, ſo hatte ſie auch dafür geſorgt, daß

ein benachbarter Berg in der Nacht einen brennenden Vulkan vorſtellte. Fäſſer mit Pulver, Steinen und Bomben, und andere mit Pech, Hanf, Holz und andern brennbaren Materien, die zur Nachtzeit angezündet wurden, mußten zu dem großen Endzweck dienen, den Geſchichtſinn dieſes Herrn auf eine ganz beſondere Weiſe zu entzücken. Man ſiehet hieraus, was für ein herrliches Schauſpiel ein wirklich Feuerſpeyender Berg ſeyn müſſe, und wie ſehr ſolche tobende Vulkane verdienen, von uns betrachtet zu werden. Ich will daher einige Gemählde von brennenden Vulkanen hier aufſtellen.

Am 5ten Auguſt 1774 ſahen Cook und Forſter den Vulkan auf der Inſel Tanna brennen, und aller fünf Minuten hörten ſie einen Knall auf derſelben; welche Knalle den heftigſten Donnern glichen, und von dumpfen Wiederhallen begleitet wurden. Am 9 und 10ten Auguſt, und zwar jedesmal zur Nachtzeit, ſahen ſie wieder von dieſem Berge, von welchem ſie vier Meilen weit entfernt waren, Rauch und Feuerflammen aufſteigen, und ein jeder Ausbruch deſſelben ſchien ihnen ein Gebrüll, wie eine geſprengte tiefe Mine zu verurſachen, und ein einfallender heftiger Regen dieſe Ausbrüche zu verſtärken.

In Kamtſchatka giebt es, wie wir geſehen haben, verſchiedene Vulkane. Einer derſelben, welcher Horaelaſopka heißt, weil ſein Gipfel unabläßig raucht, iſt häufigen Ausbrüchen unterworfen. Der Ausbruch im Jahr 1737, welchen Kraſcheminikoff beſchrieben hat, iſt der ſchrecklichſte, den man weiß. Er war mit ſo gewaltigen Erderſchütterungen begleitet, daß die benachbarten Inſeln dieſelben empfanden. Das Meer ward dadurch in den größten Aufruhr geſetzt, es trat aus ſeinen Ufern, und überſchwemmte das Land, und wechſelsweiſe zog es ſich wieder zurück. Wieſen wurden in Hügel, und Felder in Seen

und Bäder verwandelt. Vor jeder Erderſchütterung ging ein greuliches Gemurmel vorher, das einem aus der Erde hervorbrechenden Gebrülle glich. Dieſe Erderſchütterungen dauerten bis zum Frühling des folgenden Jahres.

Kaum giebt es eine Gegend auf der Welt, welche deutlichere Spuren von den zerſtörenden Kräften der Natur zeigte, als die Philippiniſchen Inſeln. Die Erdbeben, welche in dieſem Theile der Welt unabläßig wüthen, ſind ſo ungeheuer, daß oft die höchſten Berge, ja ganze Inſeln, von der Erde verſchlungen werden, aber auch neue wieder aufſteigen; welches die Anzahl dieſer Inſeln unbeſtimmbar macht. Auch befindet ſich auf dieſen Inſeln, wie le Gentil ſagt, eine überaus große Menge von Vulkanen, deren Ausbrüche bisweilen ſo heftig ſind, daß in den umliegenden Gegenden entſetzliche Spalten und Schlünde in der Erde entſtehen.

In Europa giebt es drey brennende Vulkane, nämlich in Neapel den Veſuv, in Sicilien den Aetna, und in Island den Hekla. Da die beyden erſten nicht allzu weit von unſern Gegenden entfernt ſind, ſo muß uns um ſo mehr daran gelegen ſeyn, die Beſchaffenheit ihrer Ausbrüche kennen zu lernen. Pindar, Thucydides, Lucrez, Fazello, Philoteo, Folcando, Errico, Guſtana, Borelli, Recupero, Brydone und Mehrere, haben dieſe Vulkane und deren Ausbrüche geſchildert.

Was den Aetna anlangt, ſo wollen wir nur einige der ſchrecklichſten Ausbrüche deſſelben betrachten. Der Ausbruch, welcher ſich im Jahr 1537 ereignete, verurſachte in ganz Sicilien ein Erdbeben, welches ganzer 12 Tage anhielt; und es warf dieſer Vulkan damals ſeine Materien mit ſo entſetzlicher Gewalt aus, daß ſie, wie Farelli erzählt, bis nach Italien flogen. Selbſt bey den meiſten

ſeiner Ausbrüche ſiehet man ſeinen Rauch und ſeine Flammen bis nach Malta, die doch 60 Meilen weit davon entfernt iſt, ſteigen. Mit dem Ausbruche, welcher im Jahr 1669 geſchah, und den **Borelli** geſchildert, war es alſo beſchaffen: Nach heftigen Erderſchütterungen und entſetzlichem unterirdiſchen Geheul entſtand in dem Berge, kurz zuvor, ehe er Lava auszuwerfen anfing, eine 12 Meilen lange Spalte. Ließ man in dieſe Spalte Steine fallen, ſo konnte man ſie nicht den Grund berühren hören. Als der Berg zu wüthen angefangen hatte, flogen aus ſeinem Schlund große Felſenſtücke wohl eine Meile weit, und kleinere Steine wurden über drey Meilen weit fortgeſchleudert. Die Blitze und die Donner, welche der aufſteigende Rauch verurſachte, waren faſt nicht minder ſchrecklich, als das Getös in dem Innern des Berges. Die Sonne leuchtete weit umher einige Wochen lang nicht, und der Tag ſchien in eine ewige Nacht verwandelt zu ſeyn. Sobald die Lava aus dem Berge ſtrömte, welches erſt vier Monate nachher geſchah, als der Berg zu toben angefangen hatte, nahm der ſchreckliche Tumult in demſelben allmählig ab, und legte ſich in kurzem darauf gänzlich. Die hervorbrechenden Feuerſtröme verwüſteten mit großer Schnelligkeit die lachendſte Gegend Siciliens, verſchlangen Kirchen, Klöſter und Dörfer, ſtürzten ſich über die hohen Mauern von Catanea, und bedeckten fünf Baſtionen derſelben und die angränzenden Wälle, und breiteten ſich ſogar über die Stadt ſelbſt aus, kurz, ſie verheerten alles, was ſie auf ihrem Wege antrafen. — In einem beſondern Werk über **die Erdbeben und die Vulkane**, das ich in der Folge herauszugeben geſonnen bin, werde ich von andern Ausbrüchen dieſes Feuerſpeyenden Bergs, und den Wirkungen, die ſie verurſacht, und vorzüglich denen, die zulezt Sicilien und Calabrien betroffen haben, handeln. Bis dahin verweiſe ich auf das intereſſante und gründliche Werk des Ritters **Vivenzio**.

Der

Der Veſuv hat ſeit unendlich langer Zeit ſeine verwüſtende Gewalt über die ſchönen Gegenden, welche um ihn herum liegen, ausgeübt. Es iſt eine bekannte Sache, daß die alten Städte, Herculanum und Pompeja, vor faſt ſiebenzehn hundert Jahren durch einen einzigen Ausbruch dieſes Bergs verſchüttet worden ſind. Die erſtere dieſer Städte war weit prächtiger, als die andere. Nach den Beobachtungen des Ritters **Hamilton** ſind Beweiſe vorhanden, daß bey ſechs verſchiedenen Ausbrüchen die Lava allemal ihren Lauf über dieſe unglückliche Stadt genommen. Zwiſchen zweyen dieſer Ausbrüche iſt aber jederzeit ein ſehr großer Zwiſchenraum von Ruhe und Stille geweſen, welches man daraus abnimmt, weil ſich immer zwiſchen zwey Lavaſchichten eine Schicht von gutem Erdreich befindet, zu deren Bildung unſtreitig eine ſehr lange Zeit nöthig geweſen iſt. Was die Materie anlangt, welche die Stadt unmittelbar bedeckt, und womit das Theater und alle Häuſer, die man bisher unterſucht hat, angefüllt ſind, ſo iſt es, wie **Swinburn** ſagt, keine Lava, ſondern eine weiche Maſſe, die aus Bimsſtein und mit Erde vermiſchter Aſche beſteht. Der Weichheit dieſer Maſſe hat man die Erhaltung der Gemählde, der Manuſcripte, der Büſten, der Hausgeräthe und anderer Sachen des Alterthums, die man aus dieſer unterirdiſchen Stadt gezogen hat, zu verdanken. Denn wäre nur einer von den ſechs Ausbrüchen, wo der Berg Lava ausſtrömte, vor dieſem Ausbruche, wo er nämlich die Materie, von welcher wir reden, ausſpie, vorhergegangen, ſo würde die glühende Lava alle Zugänge verſtopft, alle Straßen angefüllt, alle Häuſer überdeckt, alle brennbare Materien verſengt, und kurz die ganze Stadt in eine feſte, felſenartige Maſſe verwandelt haben, ſo daß man nichts würde gehörig von einander haben trennen und unterſcheiden können. Die erwähnte Maſſe iſt alſo dazu dienlich geweſen, die Stadt vor den zerſtörenden Wirkungen

der

der Feuerſtröme, die nachher über dieſelbe gefloſſen ſind, zu beſchützen. — Es befindet ſich aber das Herculanum ſiebenzig bis hundert Füß tief unter der Oberfläche der Erde, und es iſt eine neue Stadt über demſelben aufgeführt. Die Stadt Pompeja hingegen, welche ungefähr vor fünf und zwanzig Jahren, und alſo faſt vierzig Jahr ſpäter als Herculanum, entdeckt worden iſt, und welche nur einen einzigen Ausbruch des Veſuvs erfahren hat, befindet ſich nur zwölf Fuß tief unter der Oberfläche der Erde. Die Maſſe, womit ſie überdeckt iſt, und welche aus Erde, Aſche, Kohlen und Bimsſtein beſteht, iſt ſehr leicht und zäh.

Der Pater Della Torre hat den Veſuv im Jahr 1770 beſchrieben. Seit dieſer Zeit hat derſelbe wieder verſchiedene male gewüthet. Der ein und dreyßigſte Ausbruch deſſelben geſchah im Jahr 1779, und iſt von dem Ritter Hamilton, einem großen Kenner des Veſuvs und Augenzeugen dieſes Ausbruchs, vortrefflich beſchrieben worden. Ich will daher ſeine Schilderung, jedoch mit einigen Abkürzungen, hier mittheilen, zuvor aber von einem andern Zuſtande dieſes Bergs reden.

Seit dem großen Ausbruche, welcher ſich im Jahr 1767 ereignete, hat der Veſuv nie zu rauchen aufgehört, und es ſind ſogar nie einige Monate verfloſſen, wo er nicht brennende Materien ausgeworfen hätte. Sobald das Auswerfen der brennenden Aſche heftig ward, fing allemal bleiche Lava hervorzuſtrömen an, und zwar floß ſie jederzeit, wenn man den Ausbruch im Jahr 1777 ausnimmt, aus einem und demſelben Orte, und zugleich in derſelben Richtung, wie bey dem ſchrecklichen Ausbruch im Jahr 1767. Man zählt von dieſem Ausbruche an neun andere Ausbrüche, von denen einige ſehr beträchtlich geweſen ſind. Die gewöhnlichen ſchrecklichen Erſchei-

nun

nungen, welche vor einem Ausbruche vorherzugehen und den Anfang deſſelben zu begleiten pflegen, zeigten ſich auch bey dem im Jahr 1767; das heißt: es ließ ſich auch hier, und zwar den ganzen Julius hindurch, ein dumpfes Gemurmel, mit untermiſchten Knallen, in dem Innern des Berges hören; es drang eine entſetzliche Menge von Rauch mit großer Heftigkeit aus demſelben hervor, und bisweilen mit unter roth glühende Aſche. Zu Ende des Auguſts verſtärkten ſich dieſe Erſcheinungen dergeſtalt, daß ſie bey Nacht das ſchönſte Feuerwerk vorſtellten. Die glühende Aſche und andere vulkaniſche Matrien, die in der Dunkelheit auf das angenehmſte leuchteten, ſchienen bey Tage ſchwarze Flecke zu ſeyn, die in dem weißen Rauche ſchwebten. Dieſer Umſtand hat zu dem gemeinen, aber falſchen, Glauben Gelegenheit gegeben, daß die Feuerſpeyenden Berge in der Nacht heftiger toben, als bey Tage.

Nun wollen wir das Gemählde, welches der Ritter Hamilton von dem im Jahr 1779 geſchehenen Ausbruche des Veſuvs entworfen hat, in Augenſchein nehmen. „Als ich mich am 5ten Auguſt,“ ſpricht er, „auf meinem Landhauſe befand, das auf dem Berge Pauſilyp, „in der Bay von Neapel, liegt, wo man den Veſuv, der „gerade gegen über und ungefähr ſechs italieniſche Meilen „weit davon entfernt iſt, deutlich ſehen kann, ward ich „gewahr, daß derſelbe entſetzlich wüthete. Ein weißer „und ſchwefelhafter Rauch ſtieg unabläßig aus ſeinem „Krater auf, und bildete ſich, wenn er eine gewiſſe Hö„he erreicht hatte, zu dicken Wolken, die großen Ballen „von der weißeſten Baumwolle glichen. In kurzem hat„te er ſich über dem Gipfel des Berges dergeſtalt ange„häuft, daß er an Umfang den Berg ſelbſt viermal über„traf. Mitten in dieſem Rauchgewölk flog eine ungeheu„re Menge von Aſche, Steinen und Schlacken empor,

„ungefähr zwey tauſend Fuß hoch. Auch ſah ich mittelſt „eines vortrefflichen Fernglaſes von Ramsden, daß ſich „von Zeit zu Zeit eine ſehr ſchwer ſcheinende Lavamaſſe „erhob, über den Rand des Kraters drang, und dann „an dem Abhange des Veſuvs, der nach dem Berge „Somma zu ſieht, ſich mit Ungeſtüm herabſtürzte. Nach „einiger Zeit floß die Lava von eben dieſer Seite anhaltend „herab, und als ſie einige Stunden lang heftig geſtrömt „hatte, blieb ſie plötzlich, und zwar ungefähr in der Mit„te des Kegels des Vulkans, oder vier italieniſche Meilen „weit von ihrer Quelle, ſtehen, ſo daß ſie die bearbeiteten „Theile des Bergs zu Portici nicht berührte.

„Während des Ausbruchs des Vulkans an dieſem „Tage ſoll die Hitze in den Städten Somma und Ottaiano „unerträglich, und ſelbſt in Palma und Lauro, die viel „weiter, als die beyden erſten Städte, von dem Veſuv „liegen, ſehr heftig geweſen ſeyn. Es fiel ſogar zu Som„ma und Ottaiano zarte, noch glühende, Aſche in ſo über„aus großer Menge herab, daß der Tag ganz verfinſtert „ward, ſo daß man nicht im Stande war, die Gegen„ſtände in einer Entfernung von zehn Schuh zu unterſchei„den. So ſanken auch Fäſerchen von verglaſter Materie, „die künſtlichen gläſernen Fäden glichen, mit Aſche ver„miſcht, herab, und die Menge des ſchwefelhaften Rauchs „war ſo groß und die Beſchaffenheit deſſelben ſo verderb„lich, daß viele Vögel in ihren Bauern erſtickten, und „die Blätter der in den umliegenden Gegenden befindlichen „Bäume mit weißen ſehr ſcharfen Salzen überdeckt gefun„den wurden. Gegen die zweyte Stunde des Nachmit„tags ſahen verſchiedene Einwohner zu Portici eine unge„heure große Rauchkugel aus dem Krater des Veſuvs auf„ſteigen, und mit entſetzlicher Geſchwindigkeit nach dem „Berg Somma, an welchem ſie ſich brach, zu fahren, „und einen Strich von weißem Rauch zurücklaſſen, wel„cher den Weg, den ſie genommen hatte, bezeichnete.

„Den

„Den folgenden Tag, als den 6ten Auguſt, hatte „das Toben des Berges merklich nachgelaſſen: aber gegen „Mittag ließ ſich ein heftiges Getös in demſelben hören, „und es iſt zu vermuthen, daß in dieſem Augenblick der „kleine Berg, der ſich in dem Innern des Kraters be- „fand, herabgefallen ſey. Am Abend ward das Aus- „werfen des Vulkans wieder heftiger; es ſtiegen aus zwey „beſondern Schlünden roth glühende Schlacken in verſchie- „denen Richtungen in die Höhe, welche ein herrliches und „faſt ununterbrochen fortdauerndes Feuerwerk vorſtellten.

„Am 7ten Auguſt war der Zuſtand des Bergs faſt „derſelbe: allein gegen Mitternacht ward ſein Toben weit „heftiger, und man kann ſagen, daß ſich hier der zweyte „Paroxyſm deſſelben angefangen habe. Man ſah hierauf „viele ſchöne und mahleriſche Erſcheinungen, welche von „dem Wiederſchein der mitten in den dicken Rauchwolken „aus dem Krater des Veſuvs aufſteigenden dunkelrothen „Flamme hervorgebracht wurden. Dann vermengte ein „aufgeſtiegenes Donnerwetter ſeine wäſſerichten und ſchwe- „ren Wolken mit den ſchwefelichten und mineraliſchen „Wolken, die ſich über dem Gipfel des Veſuvs wie Ge- „birge aufgethürmt hatten. Sogleich drang ein ſtarker „Feuerſtrom unglaublich hoch empor, und breitete einen „ſo mächtigen Glanz um ſich her, daß man auf ſieben „italieniſche Meilen und noch weiter, um den Vulkan „herum die kleinſten Gegenſtände deutlich unterſcheiden „konnte. Herr **Morris**, der ſich damals zu Sorrento, „welches zwölf italieniſche Meilen weit vom Veſuv liegt, „befand, konnte daſelbſt, blos bey dieſem vulkaniſchen „Lichte, den Titel eines Buchs leſen. — Die ſchnell da- „hin ſtürmenden ſchwarzen Wetterwolken bedeckten bald, „ganz oder nur zum Theil, die hohe und blendenden Glanz „in die Finſterniß ausſtrömende Feuerſäule, und bald lie- „ßen ſie dieſes prächtige, mit den ſchönſten und mannich-

„faltigſten Farben ſpielende Phänomen in ſeiner ganzen „bezaubernden Größe ſehen und bewundern. Alle dieſe „Erſcheinungen zuſammen ſtellten ein Schauſpiel dar, „das kein Pinſel zu ſchildern, ja keine Phantaſey zu denken im Stande iſt. Nur dauerte dieſes majeſtätiſche „Schauſpiel nicht länger, als acht bis zehn Minuten, „weil ſich theils binnen dieſer Zeit der größte Tumult des „Bergs legte, und theils der ganze Berg von den ſchwarzen Gewitterwolken, aus denen nun heftige Regengüſſe „herabſtürzten, umhüllt und verfinſtert ward. — Es „ſind bey dieſem Ausbruche einige Schlacken und kleine „Steine in Ottaiane herabgefallen, und verſchiedene derſelben, die von beträchtlicher Größe geweſen, ſogar zwiſchen dem Veſuv und der Einſiedeley gefunden worden. „Alle Einwohner der verſchiedenen Städte, welche an dem „Fuß des Berges liegen, haben ſich, von den furchtbarſten Erwartungen aufgefordert, ſchon zur Flucht gerüſtet gehabt. Beyläufig will ich anmerken, daß einem „Jägereiter, der ſich mitten auf dem Felde bey Ottaiano „befunden, als das doppelte Wetter am heftigſten war, „das Angeſicht und die Hände durch die Regentropfen „verbrannt worden ſind; welches wahrſcheinlicherweiſe daher gekommen iſt, daß die Wolken bey ihrem Durchgange durch jene Feuerſäule eine große Hitze angenommen „hatten.

„Am 8ten Auguſt war der Veſuv bis gegen 6 Uhr des „Abends ruhig, als zu welcher Zeit ſich ein ſtarker Rauch „über ſeinem Krater anhäufte. Ungefähr eine Stunde „darauf ließ ſich ein dumpfes unterirdiſches Getös in der „Nachbarſchaft des Vulkans hören, und bald fingen glühende Steine und Schlacken an von demſelben emporzuſteigen, deren Menge ſich unaufhörlich verſtärkte. Mit „Hülfe eines guten Vergrößerungsglaſes konnte man von „dem Pauſilyp wahrnehmen, daß der Krater durch die

„hef-

„heftigen Ausbrüche in der vorhergegangenen Nacht ſehr „vergrößert worden, und der kleine Berg nicht mehr vor„handen war. Gegen 9 Uhr entſtand ein ſo gewaltiger „Ausbruch, daß die Häuſer in Portici und in der umlie„genden Gegend auf das ſchrecklichſte erſchüttert wurden, „und die beſtürzten Bewohner derſelben auf die Straßen „eilten, um bey noch mehr drohender Gefahr ſchleunigſt „die Flucht ergreifen zu können. Ich habe nachher viele „durch dieſe gewaltige Erſchütterung zerſprungene Fenſter „und geborſtene Mauern geſehen, ob man gleich in Nea„pel den heftigen Ausbruch des Bergs nur ſchwach ge„hört hatte. — In demſelben Augenblicke, da dieſer Aus„bruch geſchah, erhob ſich ein durchſichtiger Feuerſtrom, „welcher immer größer ward, und endlich eine ſo außeror„dentliche Höhe erreichte, daß alle Zuſchauer darüber er„ſtaunten. Denn er ſchien dreymal höher zu ſeyn als der „Veſuv ſelbſt, welcher ſich doch 37000 Fuß über die „Meeresfläche erhebt. Schwarzer, dicker Rauch beglei„tete dieſen glühenden und durchſichtigen Lavaſtrom, und „verdunkelte zuweilen den ſtrahlenden Glanz deſſelben. „Ich habe in dieſen ſchwarzen Rauchwolken, gleich wenn „ſie aus dem Krater aufſtiegen, bleiche elektriſche Funken „wahrgenommen, welche ſchnell hin und her fuhren. Ein „mäßiger Südweſtwind verjagte bald die Rauchgewölke, „ſo daß ſich nun der herrliche Feuerſtrom in ſeiner Schön„heit zeigte: allein eine große Rauchwolke blieb hinter dem„ſelben zurück, und bedeckte einen beträchtlichen Theil des „Himmels, der ſonſt überall mit der anmuthigſten Hei„terkeit, und mit unzählbaren Sternen geſchmückt, glänz„te. Der unendlich hohe und weit ausgebreitete ſprudeln„de Feuerquell bildete mit dem Dickdunkel der tief unten „befindlichen Rauchgewölke den reizendſten Kontraſt, und „der lebhafte Wiederſchein deſſelben, welcher ſich auf der „ebenen Waſſerfläche des zu dieſer Zeit ganz ruhigen

„Meers zeigte, erhöhte die unbeſchreibliche Pracht dieſes „majeſtätiſchen Schauſpiels noch um ein großes.

„Nachdem ſich der mit Steinen und andern vulkani„ſchen Materien vermiſchte Feuerſtrom ungefähr 2000 Fuß „erhoben hatte, ſo ward er theils durch den Wind nach „Ottaiano zugejagt, und theils fiel er faſt in gerader Rich„tung auf den Veſuv wieder herab, bedeckte den ganzen „Kegel deſſelben, einen großen Theil des Bergs Somma „und das Thal, welches ſie trennt. Der herabfallende „Feuerſtrom, welcher faſt eben ſo glühend war, als der in „die Höhe ſteigende, bildete mit dieſem leztern eine einzi„ge Maſſe, die nicht weniger, als drittehalb italieniſche „Meilen im Durchmeſſer hatte, und eine ſtarke Wärme „wenigſtens ſechs dergleichen Meilen weit ringsumher „verbreitete. Das Geſträuch, welches den Berg Som„ma überkleidet, ſtand in kurzem in Feuer. Dieſe Flam„me, welche lichter war, machte mit dem Dunkelroth „des glühenden Lavaſtroms und mit dem Silberblau der „elektriſchen Funken einen neuen herrlichen Kontraſt, „der zu noch größerer Verſtärkung der Pracht dieſes „Schauſpiels diente.

„Das dicke ſchwarze Rauchgewölk, welches der Wind „von dem Veſuv fortjagte, breitete ſich plötzlich nach Ne„apel hin, und ſchien dieſer ſchönen Stadt einen ſchleuni„gen Untergang zu drohen: denn es war mit elekriſcher „Materie angefüllt, und ſchleuderte unabläßig ſolche ſich „ſchlängelnde Blitze umher, wie der jüngere Plinius in „ſeinem Brief an den Tacitus diejenigen ſchildert, wel„che den großen Ausbruch des Veſuvs, bey dem ſein „Oheim das Leben verlor, begleiteten. Doch bemerkte „man, daß dieſe vulkaniſchen Blitze ſehr ſelten von dem „Gewölk ſich weit entfernten, und gemeiniglich nach dem „großen Feuerſtrom, gegen den Krater des Vulkans,

„wie-

„wieder zurückfuhren. Ein paarmal ſah ich aber einen „dieſer Blitze auf den Gipfel des Bergs Somma fahren, „und daſelbſt trockene Kräuter und Geſträuche anzünden. „Nachdem die Lava faſt eine Minute lang auf das heftig„ſte geſtrömt hatte, ließ der Ausbruch des Veſuvs plötz„lich nach, und ſein bisheriges Toben verwandelte ſich in „die tiefſte Stille. Statt des mächtigen Glanzes, der „bisher den Veſuv erhellt hatte, breiteten ſich nun über „denſelben die beleidigenden Schatten einer greulichen Fin„ſterniß aus, diejenige Seite ausgenommen, welche mit „glühender Aſche und brennenden Schlacken bedeckt war, „und von welcher von Zeit zu Zeit hie und da kleine Lava„bäche herabfloſſen. — Während dieſes ganzen Ausbruchs „roch man in denjenigen Quartieren von Neapel, die dem „Veſuv am nächſten ſind, einen ſolchen Geruch, den „Schwefeldünſte, mit den Dünſten aus einer Eiſenſchmelz„hütte vermiſcht, verurſachen: aber näher dem Veſuv, „war dieſer Geruch ſehr ſchädlich.“

So genau und vortrefflich auch dieſe Schilderung iſt, ſo geſteht doch der Urheber derſelben, daß ſie nur ein ſehr unvollkommenes Gemählde von dem ſo erhabenen und ſo prächtigen Schauſpiel ſey, dergleichen vielleicht nie, wenigſtens nicht in dieſem Grade der Vollkommenheit, ein menſchliches Auge geſehen hat. Ich habe, um meinen Leſern das Vergnügen zu verſchaffen, das eine lebhafte Vorſtellung dieſes majeſtätiſchen Schauſpiels gewährt, ein Kupfer beygefügt, das eine Abzeichnung deſſelben enthält. Siehe die dritte Figur. A A A A ſtellt den Berg Veſuv, B den Berg Somma, und C den Berg Ottaiano vor. D D D D bezeichnet die verſchiedenen Lavabäche, E E E E die von dem Vulkan in die Höhe geſchleuderten Steine und Schlacken, G den Krater oder Schlund des Veſuvs, H H die Feuerſäule, I I I I die ſich im Zikzak be-

wegenden elektriſchen Funken, und endlich KKKK die ſich ſchlängelnden Blitze.

Der lezte Ausbruch des Veſuvs, welcher ſich im Jahr 1784 anfing, und noch im Oktober des folgenden Jahrs anhielt, hat auch verſchiedene bewunderungswürdige Erſcheinungen dargeſtellt. Ich will einen kurzen Abriß von der Schilderung, welche der Abt Brottis von dieſem, wie von mehreren andern Ausbrüchen des Veſuvs gemacht hat, entwerfen.

Der Vulkan ſpie aus zweyen Schlünden, aus dem großen, welcher ſich in der Mitte befindet, und aus einem andern, ſehr kleinen, der auf dem obern Rande der weiten Oeffnung, welche im Jahr 1767 auf der Seite, die nach dem Berge Ottaiano zu ſieht, entſtand, befindlich iſt, und der ſich erſt am 29ſten Oktober des Jahrs 1784 öffnete. Aus dem Schlund in der Mitte des Veſuvs drang unabläßig Rauch in die Höhe, welcher meiſtentheils weiß, zuweilen roth, und manchmal ſchwarz ausſah und mit Aſche vermiſcht war. Auſſer dem Rauch, ſtiegen auch ſehr lebhafte Flammen und glühende Steine aus dieſem Schlund ſehr hoch empor. Der andere, weit kleinere, Schlund ſpie eine Lava aus, die ſich in verſchiedene Bäche theilte, die ſich an dem Abhange des Bergs in ein großes Thal, welches von einem Hügel, der den Veſuv von der Morgen-, Mittags- und Abendſeite umgab, gebildet ward, herabſchlängelten. In der Nacht zeigten ſich auf dem Berge lange und breite Feuerſtreifen, welches ein ſehr reizender Anblick war. — Die Lava floß nicht immer in derſelben Richtung und mit derſelben Schnelligkeit. Bisweilen verglühete ſie ſehr bald, und dann ſah man nur um den neuen Schlund einen feurigen Zirkel. Da man dieſes leztere Phänomen ſeit dem Monate Auguſt des Jahrs 1785 verſchiedene male bemerkt hatte,

ſo glaubte man, daß ſich der Ausbruch endigen würde. Zwey Monate nachher zeigte ſich aber die Lava von neuem wieder außerordentlich glühend, und dieſes, nebſt dem häufigen Rauch, welcher aus dem großen Schlunde dampfte, ließ die Fortdauer des Ausbruchs vermuthen.

Bey dem Ausbruche, von welchem wir reden, bemerkte man eine wunderbare Erſcheinung, die man ſchon bey verſchiedenen andern Ausbrüchen wahrgenommen hatte. Eine häufige Lava hatte ſich auf ihrem Lauf nach dem Hügel Salvadore zu, indem ſie äußerlich kalt und feſt geworden war, ein Gewölbe, in Geſtalt einer Waſſerleitung, gebildet, durch welches die noch flüßige Lava unabläßig floß. Als ſie aus dem Gewölbe herauskam, ſo bildete ſie einen kleinen Feuerſee, der in glühende Bäche ausfloß, welche ſich in den Schlacken der alten Lava allmählig verloren. Der Veſuv hat bey dieſem ruhigen, aber ununterbrochen anhaltenden Ausbruch durch den neuen Schlund eine ſehr große Menge von Materien ausgeſpieen, welche die im Jahr 1767 entſtandene lange und tiefe Oeffnung ausgefüllt, und ſich in die umliegende Gegend, die dadurch beträchtlich erhöht worden, verbreitet haben. Auch iſt dieſe Lava in das Thal herabgefloſſen, wo ſie ſich an manchen Oertern hundert und dreyßig Fuß hoch aufgethürmt hat. Man fand dieſe Lava, welche ſehr ſchwarz ausſah, und viel verkalktes Eiſen enthielt, zum Theil ſehr locker und ſchwammicht.

---

## Drittes Kapitel.

### Von den Urſachen der Erdbeben und der Vulkane.

Es giebt wohl kaum ein Phänomen in der ganzen Natur, über deſſen Urſache und Entſtehungsgründe mehr geſtritten worden wäre, als über die wirkende Urſache der Erdbeben. Denn man hat dieſelbe nicht nur in allen einzelnen Elementen, ſondern auch in mannichfaltigen Zuſammenſetzungen derſelben geſucht. Der Philoſoph **Thales** ſchreibt die Erdbeben dem Waſſer zu, weil er ſich die falſche Idee in den Kopf geſetzt hatte, daß die ganze Erde auf dieſem Element ruhete. Andere Philoſophen glaubten, daß unterirdiſche Ströme und Flüſſe durch die Gewalt ihrer Stöße die Erderſchütterungen verurſachten. **Anaxagoras**, **Empedokles** und verſchiedene Andere hielten das Feuer für die Urſache der Erdbeben. Einige Alte und verſchiedene Neuere nahmen ein Centralfeuer an, um dieſes ſchreckliche Meteor zu erklären: **Anaximenes** behauptete, daß die Erde ſelbſt die Urſache ihrer Erſchütterungen wäre. Er ſagt nämlich, ſie entſtänden dadurch, daß ſich verſchiedene Theile der Erde, gleichſam aus Alter und Schwäche, von derſelben losſonderten, ſo wie manche Theile eines alten Gebäudes bisweilen einfielen. Dieſer Meinung iſt auch **Aſklepiades**, indem er die Erdbeben von dem Herabſturze ungeheurer Erdſchollen in unterir-

terirdiſchen Hölen herleitet. **Metrodor** von Chios behauptete, daß die durch die atmoſphäriſche Luft hervorgebrachte Erſchütterung der in unterirdiſchen Hölen enthaltenen Luft die Erdbeben verurſachte. **Archelaus**, **Ariſtoteles**, **Theophraſt**, **Plinius** und **Seneka** erklärten die Entſtehung derſelben auf verſchiedene Weiſe aus der Gewalt der Winde. **Strato** glaubte die Urſache der Erdbeben in dem Kampf der Wärme und Kälte zu finden. **Demokrit** war der Meinung, daß verſchiedene Elemente zur Erzeugung der Erdbeben beytrügen, und **Epikur** hielt dafür, daß alle Elemente an der Entſtehung derſelben Antheil hätten.

Neuere Philoſophen haben die Urſache dieſer fürchterlichen Naturerſcheinungen im Schwefel, im Erdpech, ja in allen entzündlichen Materien, die in dem Schooß der Erde enthalten ſind, geſucht, und, der Einbildung nach, auch gefunden. Einige glaubten die dieſe Erſcheinungen wirkende Kraft in der Vermiſchung der atmoſphäriſchen Luft mit ſchwefelichten Dünſten oder entzündlicher Luft entdeckt zu haben — Eine Meinung, welche ſeit kurzem wieder emporgekommen iſt. Andere leiteten dieſe Erſcheinungen von der großen Elaſticität der in der Erde enthaltenen und durch die Entzündung zerſetzter Kieſelſteine außerordentlich verdünnten Luft her. Endlich hat der Abt **Nollet** behauptet, daß in Dünſte aufgelöſtes Waſſer, deſſen Kraft bekanntermaaßen ſo erſtaunenswürdig groß iſt, die Urſache dieſer ſchrecklichen Meteore ſey. — Man ſiehet alſo, daß die Meinungen der Neuern von den Meinungen der Alten eben nicht ſehr abweichen. Ich werde alle dieſe Meinungen in einer beſondern Schrift über die Erdbeben, die ich in der Folge herausgeben werde, mit der gehörigen Genauigkeit prüfen. Hier will ich mich blos darzuthun bemühen, daß das elektriſche Fluidum allein die Erdbeben zu wirken im Stande ſey, und daß kei-

ne andere Kraft in der Natur das Vermögen beſitze, die erſtaunenswürdigen Wirkungen hervorzubringen, die man bey dieſen, ich möchte ſagen allgewaltigen, Meteoren wahrnimmt.

Der Doktor Stukeley ſcheint zuerſt behauptet zu haben, daß die Elektricität die Urſache der Erdbeben ſey. Als ſich zu Anfange des Jahrs 1749, ſo wie auch im Jahr 1750, einige Erderſchütterungen in London geäußert hatten, ſo nahm er davon kurze Zeit darauf Gelegenheit, der königlichen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften einen Aufſatz vorzuleſen, in welchem er das elektriſche Fluidum für die wirkende Kraft der Erdbeben erklärte. Dieſer Meinung trat auch der berühmte Pater Beccaria bey; und dieſe beyden Phyſiker haben ſehr kräftige Beweiſe für die Richtigkeit derſelben geliefert, wie man aus ihren Schriften und aus dem kurzen Auszug, den Prieſtley in ſeiner Geſchichte der Elektricität aus denſelben gemacht hat, erſehen kann. Weil aber doch dieſe Meinung nachher von einigen Naturforſchern in Zweifel gezogen, und vorzüglich nach den Entdeckungen, die man in Rückſicht auf die brennbare Luft gemacht hat, ſehr beſtritten worden iſt; und weil mich ferner verſchiedene Gelehrte, und unter andern der Fürſt von Gallitzin, aufgemuntert haben, dieſelbe, wo möglich, über allen Zweifel zu erheben: ſo will ich mich bemühen, dieſe Meinung durch die einleuchtendſten Beweiſe zu erhärten.

Die Stärke, Größe, Menge, Allgemeinheit und Dauer der Wirkungen, die man bey den Erdbeben bemerkt, erfordern eine überaus mächtige Urſache. Nun iſt aber von allen den Kräften, die von den Alten und Neuern für die wirkende Urſache der Erdbeben ausgegeben worden, keine ſo mächtig, als die Elektricität, und aus keiner derſelben laſſen ſich mithin die ungeheuren, ſelbſt

den

den Gleichgültigſten und Unempfindlichſten in das größte Erſtaunen ſetzenden, Wirkungen der Erdbeben ſo gut und natürlich herleiten, als aus dieſer.

Die Größe und der Nachdruck der Wirkungen, welche die Erdbeben äußern, überſteigen faſt die lebhafteſte und umfaſſendſte Einbildungskraft. Berge, die mit ihrem ſtolzen Gipfel dem Himmel zu drohen ſcheinen, werden, gleich leichten Sandkörnern, augenblicklich von der Erde verſchlungen, und auf weit ausgedehnten Ebnen ſteigen neue ungeheure Berge urplötzlich auf. Hier öffnen ſich fürchterliche Schlünde und unermeßliche Abgründe, dort brechen aus den Tiefen des Meers ganze Inſeln mit großer Schnelligkeit hervor. Hier werden Seen, gleich Tropfen, von der Erde plötzlich eingetrunken, und dort breiten ſich neue über große blühende Flächen aus. Hier werden Landengen allgewaltig weggeriſſen, und dort entſtehen Meerbuſen ſo ſchnell, als ob ſie hergezaubert würden. Ja, durch Erdbeben werden Dörfer und Städte mit zahlloſen Menſchen und Thieren verſchlungen und verſchüttet, Provinzen und ganze Länder verwüſtet, und andere ſchreckliche Wirkungen mehr hervorgebracht.

Ob ich gleich überzeugt bin, daß keiner meiner Leſer an der Wahrheit der jezt genannten Wirkungen der Erdbeben zweifeln werde, ſo wird es doch nicht ganz überflüßig ſeyn, wenn ich einige Beyſpiele von denſelben anführe.

Zwey und neunzig Jahre vor Chriſti Geburt wurden zwey nahe bey einander liegende Berge in der Gegend um Modena ſo gewaltig erſchüttert, daß ſie, wie Plinius ſagt, an einander zu ſtoßen ſchienen, und mächtige Flammen- und Rauchwirbel aus denſelben hervorbrachen. Im Jahr 1638 ward der Berg auf der Inſel Timor, und

faſt

faſt die ganze Inſel zugleich, verſchlungen, und an ſeine Stelle trat ein großer See. Achtzehn Jahre nachher wurden verſchiedene Berge in Chili bey einem Erdbeben verſchlungen. Im Jahr 1726 verſank in dem mitternächtlichen Theile von Island bey Schage-Strand ein beträchtlicher Berg, und an ſeiner Stelle erſchien ein tiefer See; wobey zugleich ein anderer, ebenfalls ehr tiefer, See, der anderthalb Meilen davon lag, austrocknete, und ſein Bette ſich über das umliegende Erdreich erhob. Strabo führt aus dem Poſidonius an, daß bey einem Erdbeben eine Stadt in Phönicien, die bey Sidon gelegen, und mit ihr zugleich die ganze umliegende Gegend, verſchlungen worden ſey. Seneka verſichert, daß der Fluß Ladon, der zwiſchen Solis und Megalopolis fließt, ſeinen Urſprung von einem Erdbeben habe. Am 16. Junius im Jahr 1628 entſtand auf der St. Michaelsinſel ein ſo heftiges Erdbeben, daß in einer gewiſſen Gegend um dieſelbe, wo man rechnete, daß ſich über hundert und funfzig Toiſen Waſſer befänden, eine wenigſtens anderthalb Meilen lange und ſechzig Toiſen hohe Inſel emporſtieg. Durch ein greuliches Erdbeben, welches im Jahr 1570 zu San-Jago, der Hauptſtadt in Chili, wüthete, wurden in andern Gegenden dieſes fruchtbaren Landes ganze Berge eingeſtürzt, Flüſſe in ihrem Lauf aufgehalten und ihr Bette verändert, Dörfer und Städte verwüſtet, und das Meer verſchiedene Meilen weit von ſeinem Ufer zurückgeſcheucht. Der Pater Fournier ſagt in ſeiner Hydrographie, liv. XV. in Peru habe im Jahr 1604 ein ſo ungeheures Erdbeben gewüthet, daß in einem Bezierk von drey oder vierhundert Meilen in der Länge und ſiebenzig Meilen in der Breite, oder in einem Raum von ein und zwanzigtauſend Quadratmeilen, nur ein einziger Berg, ein einziger Fluß, eine einzige Stadt und ein einziger Flecken ſtehen geblieben ſeyen. Im Jahr 1640 verſpürte man in den Niederlanden,

landen, in Holland, in Seeland, in Friesland, in Geldern, in dem Herzogthum Luxenburg, in Frankfurt am Mayn, in Weſtphalen, an den Grenzen Frankreichs, u. ſ. w., ſo heftige Erderſchütterungen, daß die in den Holländiſchen und Seeländiſchen Häfen befindlichen Schiffe, obgleich gar kein Wind wehete, heftig bewegt wurden. Siebenzehn Jahre nachher bemerkte man in dem mittägigen Theil von Norwegen, und zwar in einem Bezirk von hundert und ſechzig Meilen in der Länge und von einer ſehr beträchtlichen Breite gewaltige Erderſchütterungen. Am 13. October im Jahr 1694 verwüſtete ein entſetzliches Erdbeben die Stadt Catanea in Sicilien, und es erſtreckte ſeine gefährlichen Wirkungen bis nach Lima, welche Stadt doch außerordentlich weit von Sicilien entfernt iſt. In der Geſchichte von China ſind viele Erdbeben aufgezeichnet, die zu verſchiedenen Zeiten greuliche Verheerungen in dieſem weiten Reiche angerichtet haben. Am 2ten September im Jahr 1679 kamen in Tong Theou, einer nicht weit von Peking entfernten Stadt, mehr als dreyßigtauſend Menſchen durch ein Erdbeben um; und am 30. November des Jahrs 1731 erſtickten in Peking, das ſchon bey dem eben genannten Erdbeben heftige Erſchütterungen mit erfuhr, jetzt aber weit mächtiger erbebte, mehr als hundert tauſend Menſchen unter den Trümmern der eingeſtürzten Häuſer; nicht zu gedenken derjenigen, welche in den umliegenden Gegenden, wo ganze Dörfer verſchlungen wurden, umkamen. Im Jahr 1759, und zwar am 30. Oktober, verurſachte ein Erdbeben, welches in ganz Syrien empfunden ward, in einem Bezirk von wenigſtens zehn tauſend Quadratmeilen, in welchem ſich die ungeheuern Gebirgketten vom Libanon und Antilibanon befinden, die entſetzlichſten Verwüſtungen.

So weit ſich aber auch viele der bisher angeführten Erdbeben erſtreckten, ſo waren ſie doch nichts in Vergleichung

chung mit denen, welche ganz Europa, ja die ganze Erde, erſchütterten. Im Jahr 1117 war in der Lombardie und in der Schweiz ein gewaltiges Erdbeben, welches ſeine Wirkungen faſt durch ganz Europa verbreitete. Neun und zwanzig Jahre nachher äußerten ſich auch beynah in allen Gegenden Europens, hier ſtärkere, dort ſchwächere, Erderſchütterungen. Im Jahr 1509 verſpürte man in Känthen, Steyermark, Tyrol, und in Deutſchland überhaupt, ferner in Konſtantinopel, u. ſ. w., ja beynah in ganz Europa heftige Erdbebungen der Erde. Um 6 Uhr des Nachmittags äußerte ſich faſt täglich vom Jahr 1731 bis zum Jahr 1732 ein Erdbeben, welches ſich von Polen bis zu den Pyrenäiſchen Gebirgen erſtreckte, ja von welchem faſt ganz Europa und Aſia einige Wirkungen empfanden. Das Erdbeben, welches im Jahr 1755, und zwar am 1. November, einen großen Theil Liſſabons verſenkte, breitete über die meiſten Städte Europens Furcht und Schauer aus, ſo daß verſchiedene Naturforſcher der Meinung ſind, es ſey dieſes Erdbeben allgemein geweſen. Unter der Regierung **Valentinians des Erſten**, und zwar am 21 Julius des Jahr 365, war ein Erdbeben, deſſen Wirkungen, wie **Ammian Marcellin**, lib. XXVI. Cap. XIV. behauptet, ſich über alle damals bekannte Gegenden des Erdkreiſes ausdehnten, und welches, wie St. **Hieronymus** verſichert, vorzüglich Sicilien verderblich war: denn das Meer trat hier aus ſeinem Ufer. Fünf Jahre nachher wüthete ebenfalls ein faſt allgemeines Erdbeben, wovon Austretungen des Meers, große Theurungen, u. ſ. w., die ſchrecklichen Folgen waren. So zeichneten ſich auch die Jahre 543 und 1290 durch dergleichen Erdbeben aus. Endlich erfuhren am 29. September des Jahrs 1426, und zwar früh Morgens zwiſchen 1 und 2 Uhr, faſt alle Gegenden des Erdkreiſes beträchtliche Erſchütterungen.

So wie uns aber die ausgebreiteten Wirkungen dieſer fürchterlichen Naturerſcheinungen in Erſtaunen ſetzen; ſo iſt auch die überaus lange Dauer, die manche Erdbeben haben, ein Gegenſtand unſerer höchſten Bewunderung. Im Jahr 1638 war in Sicilien und Neapel ein beträchtliches Erdbeben, welches ganzer vierzehn Tage anhielt. Im Jahr 1664 äußerte ſich in einer gewiſſen Gegend ein Erdbeben, welches ſieben Tage lang dauerte, und in Oſtindien ließ ſich in eben dieſem Jahre eines verſpüren, das zwey und dreyßig Tage anhielt. Das Erdbeben, welches im Jahr 1117 die Lombardie und die Schweitz erfuhren, und das, wie ſchon geſagt, ſeine Wirkungen faſt auf ganz Europa erſtreckte, ſetzte ſein furchtbares Wüthen vierzig Tage lang fort. Am 5. Februar des Jahres 1663 litt Canada in Nordamerika ein entſetzliches Erdbeben, welches über vier hundert Meilen im Umfange einnahm, und bis in den Julius anhielt. Am 8. Julius im Jahr 1730 erfuhr Chili ein gewaltiges Erdbeben, bey welchem das Meer von ſeinem Ufer zurück wich, und dann über daſſelbe herausſtürmte, und die Stadt Conception, nebſt den umliegenden Gegenden, überſchwemmte. Den Tag darauf entſtanden neue Erderſchütterungen, durch welche die Stadt vollends zu Grunde gerichtet ward, und die meiſten Häuſer in San-Jago einſtürzten. Dieſe ſchrecklichen Erderſchütterungen hielten verſchiedene Monate lang an. Eines der anhaltendſten Erdbeben iſt unſtreitig dasjenige, welches ſich am 17 November 1570 zu Ferrara erhob: denn es dauerte faſt ein ganzes Jahr lang.

Wenn man die angeführten Beyſpiele von Erdbeben für wahr hält — und Niemand wird Urſache finden, an der Richtigkeit derſelben zu zweifeln, indem ſie theils bekannt genug, theils aus den glaubwürdigſten Schriftſtellern gezogen ſind — ſo muß man über die Größe, den Nachdruck, die Schnelligkeit und die weite Ausbreitung der

Wirkun-

Wirkungen, die ſich bey dem Erdbeben zeigen, ganz erſtaunen, und überzeugt werden, daß die Urſache, die dieſe Wirkungen hervorbringt, die mächtigſte Kraft in der ganzen Natur ſeyn müſſe; und daß folglich diejenigen, welche die Erdbeben und die mannichfaltigen ungeheuren Erſcheinungen derſelben von unterirdiſchen reißenden Strömen, von der Elaſticität der in dem Schoos der Erde enthaltenen Luft, oder entzündeter Dünſte, von der Gewalt des in Dünſte verwandelten Waſſers, von herabſtürzenden Erdſchollen in unterirdiſchen Hölen, u. ſ. w. herleiten, Urſachen annehmen, die zur Hervorbringung jener allgewaltigen Wirkungen nichts weniger als hinreichend ſind. Wenn man hingegen die unendlich mächtige und ſchnelle Wirkſamkeit des elektriſchen Fluidums in Erwägung zieht, und alles das aufmerkſam überlegt, was wir in der gegenwärtigen Schrift von demſelben gelehrt haben: ſo wird man gewiß keinen Anſtoß nehmen können, dieſes höchſt wirkſame und wunderbare Princip für die wahre Urſache der Erdbeben zu erkennen.

Ich will meine Behauptung, daß das elektriſche Fluidum die wahre Urſache der Erdbeben ſey, genauer zu entwickeln und durch die triftigſten Beweiſe zu erhärten ſuchen.

Im vierten Jahr der Regierung des Tiberius, oder im Jahr 17, nach unſrer Zeitrechnung, verwüſtete ein Erdbeben in einer Nacht viele große Städte Klein-Aſiens; deren Anzahl die meiſten Geſchichtſchreiber, die dieſes Erdbebens gedenken, auf dreyzehn ſetzen. Da nun bey dieſem Erdbeben, wenn man die Urſache deſſelben in irgend einer andern Kraft, als in dem elektriſchen Fluidum, beſtehen läßt, eine Maſſe von drey hundert Meilen im Durchmeſſer hat, erſchüttert werden müſſen, und dennoch nur dreyzehn Städte zerrüttet worden, alle übrigen hingegen, ſo wie auch alle Berge, Quellen und Flüſſe dieſes

Landes,

Landes, unbeſchädiget geblieben ſind: ſo läßt ſich nicht begreifen, wie dieſes Wunder habe gewirkt werden können. Wenn durch die Wirkſamkeit entzündlicher Dünſte, oder irgend einer andern Urſache, ſagt ſehr ſcharfſinnig der Doktor Stukeley, eine Erdmaſſe von drey hundert Meilen im Durchmeſſer erſchüttert worden iſt; ſo hat ſich dieſe wirkende Urſache zweyhundert Meilen tief unter der Oberfläche der Erdkugel befinden, und einen umgekehrten Kegel von feſter Erde, deſſen Baſis dreyhundert Meilen im Durchmeſſer, und deſſen Axe zweyhundert Meilen hatte, bewegen müſſen — Eine Wirkung, die keine bekannte Kraft in der Natur hervorzubringen vermag. Alles Schießpulver, ſetzt dieſer Mann hinzu, das ſeit der Erfindung deſſelben verfertiget worden iſt, würde nicht vermögend ſeyn, eine ſo unendlich große Laſt zu bewegen.

Die in dem gegebenen Falle zu bewegende Laſt iſt nun noch ſehr gering gegen die Laſt, die da würde bewegt werden müſſen bey weit ausgebreitetern Erdbeben. So würde, z. B. bey dem Erdbeben, von welchem der heilige Auguſtin redet, durch welches nämlich hundert Städte in Lybien verwüſtet worden ſind; oder bey dem, welches den 24. Auguſt 358 längs den beyden Ufern des Boſphorus ſowohl in Europa als in Aſien große Verheerungen anrichtete, viele Berge erſchütterte, und faſt anderthalb hundert Städte in weniger als einer Stunde beſchädigte; oder bey dem bekannten Erdbeben, welches im Jahr 742 Egypten, nebſt den umliegenden Ländern, ja der ganze Orient, erfuhr, und bey welchem in einer Nacht ſechs hundert Städte verheert wurden, und viele Schiffe verunglückten; oder endlich bey dem gewaltigen Erdbeben, welches einen großen Theil Liſſabons untergehen machte, und auf ganz Europa ſeine Wirkungen verbreitete — bey allen dieſen und andern ſehr allgemeinen Erdbeben würde eine ſo ungeheure Laſt müſſen bewegt worden

 ſeyn,

ſeyn, welche die in dem gegebenen Falle weit, weit überſtiegen hätte.

Wer ſiehet hieraus nicht auf das deutlichſte, daß alle die angegebenen Urſachen der Erdbeben, wenn man die Elektricität ausnimmt, viel zu ohnmächtig ſind, um dieſe erſtaunungswürdigen und furchtbaren Naturerſcheinungen hervorzubringen?

So ſchwer nun die Erdbeben aus einer jeden der angeführten und von uns getadelten Urſachen zu erklären ſind: ſo leicht iſt die Erklärung derſelben aus der Elektricität. Hiervon wird man ſich um ſo leichter überzeugen, wenn man ſich deſſen erinnert, was ich von dem Bliß bewieſen habe, daß er nemlich keine von chymiſchen Gährungen abhängige Erſcheinung ſey. Hier will ich noch hinzufügen, daß der von den Vertheidigern der Entzündung kieſigter Maſſen, als einer Urſache der Erdbeben, ſo oft angeführte Verſuch des Lemery einen höchſt merſchen Beweis für dieſe Behauptung abgebe. Dieſer berühmte Scheidekünſtler ſah zwar eine Maſſe von Schwefel und Eiſenfeilſpänen, die er hinlänglich tief unter die Erde gebracht hatte, nach Verfluß einiger Stunden ſich wirklich entzünden: allein es hat ſich ja Hr. Lemery, wie ſchon der einſichtsvolle Rouelle bemerkt hat, zu dieſem ſeinem Verſuch des reinen Eiſens bedient; dahingegen das in der Erde befindliche Eiſen kein reines Eiſen, ſondern ein Mineral, und ſeines Phlogiſtons, welches daſſelbe erſt der Entzündung fähig macht, beraubt iſt; daher auch ein damit angeſtellter Verſuch, wie mich eine öftre Erfahrung gelehrt hat, niemals glücket. — Wie leicht laſſen ſich nicht die Erdbeben aus der Elektricität herleiten und begreiflich machen, wenn man die Gleichheit der elektriſchen und der Blißmaterie, die ich in dieſer Schrift ſattſam bewieſen habe, in Erwägung zieht. Denn wenn man auf dieſe Hinſicht nimmt, ſo wird man finden,

den, daß die Erdbeben nichts anders als unterirdiſche Gewitter ſind, die ſich von den in der Atmoſphäre tobenden Gewittern nur durch den Ort und durch die größere Stärke ihrer Wirkungen, und alſo nur durch zufällige Umſtände, unterſcheiden.

Es iſt durch zahlloſe Verſuche und Erfahrungen erwieſen, daß ſich das elektriſche Fluidum, ſelbſt das, welches die Phyſiker handhaben und regieren, mit der größten möglichen Geſchwindigkeit großen Maſſen mittheilt und ſehr weit verbreitet, ohne daß ſeine Wirkſamkeit und ſeine Eigenſchaften geſchwächt werden. Kaum war der Verſuch mit der Leydenſchen Flaſche in Frankreich bekannt, und zum erſten male daſelbſt nachgemacht worden, ſo entſchloß ſich der Abt **Nollet**, denſelben an einer Anzahl von mehr als zwey hundert Perſonen anzuſtellen. Dieſer Verſuch fiel vollkommen glücklich aus: denn alle Perſonen empfanden in demſelben Augenblicke die elektriſche Erſchütterung, obgleich die Kette über zweyhundert Schuh lang war. Einige Monate nachher nahm le **Monnier**, um eine elektriſche Kette zu bilden, einen neunzehn hundert Toiſen langen eiſernen Drath, welchen er in dem Bezirk des Kartheuſerkloſters zu Paris anbrachte; und ein andermal nahm er zu eben dieſer Abſicht einen faſt zweytauſend Toiſen, d. h. ungefähr eine Meile, langen eiſernen Drath. Ein Theil dieſes Metalldrathes ging über eine Wieſe, deren Grün von Thau naß war. Ein anderer Theil lag auf einer Hagbuchenhecke, und wand ſich um viele Bäume. Noch ein anderer, ſehr beträchtlicher, Theil ging über ein nur beſtelltes Feld. Aller dieſer anſcheinenden Hinderniſſe ungeachtet, pflanzte ſich das elektriſche Fluidum mit der größten Geſchwindigkeit auf den ganzen Faden fort. Eben dieſer erfindungsreiche Phyſiker ſtellte auch dieſen Verſuch an dem Baſſin des königlichen Gartens und an dem Baſſin der Tuilerien, deſſen

Oberfläche hundert Quadrattoiſen hat, und das dritte-halb Fuß tief iſt, an, und fand, daß ſich die elektriſche Erſchütterung hier ebenfalls mit der größten Geſchwindigkeit fortpflanzte und verbreitete. Der D. Watſon und verſchiedene andrer Gelehrte in England wiederholten im folgenden Jahre die in Frankreich angeſtellten Verſuche. Am 14 und 18. Julius 1747 ließen ſie die Erſchütterung quer durch die Themſe bey der Brücke zu Weſtmünſter gehen. Am 5. Auguſt 1748 ſtellten ſie den Verſuch mit einem eiſernen Drathe, der zwölf tauſend zwey hundert und ſechs und ſiebenzig Fuß lang war, ebenfalls mit dem glücklichſten Erfolge an. So machte auch Jallabert, dieſer berühmte Profeſſor der Phyſik, Verſuche an dem Genferſee, um ſich von der ſchnellen Fortpflanzung der elektriſchen Materie durch große Waſſermaſſen zu überzeugen. Im Jahr 1749 ſchrieb er an den Abt Nollet, um ſich ſein Urtheil über dieſe Verſuche auszubitten. „Ich hatte eine Elektriſirmaſchine, ſagt er in dieſem Brief, in dem über der Rhone befindlichen Gange, ungefähr zwey hundert und funfzig Fuß unter unſerer Waſſerkunſt, angebracht. Eine zu den Verſuchen beſtimmte Flaſche hing an einer unmittelbar durch eine Glaskugel elektriſirten eiſernen Stange, und an dem unterſten Theile dieſer war ein eiſerner Drath befeſtiget, deſſen Ende einige Linien tief in die Rhone ging. Verſchiedene an die Eiſenſtange befeſtigte Drathſtücke, die von ſeidenen Schnüren gehalten wurden, liefen zu einigen öffentlichen Springbrunnen hin. Als die Glaskugel elektriſirt war, zog man aus dieſen Drathſtücken mit der Hand Funken, welche in derſelben die Empfindung eines leichten Stichs verurſachten; und wenn man mit einer Hand das in irgend einem dieſer Brunnen befindliche Waſſer berührte, und die andere an den hieher laufenden Drath hielt, ſo empfand man eine ſtarke Erſchütterung.“ Bey dieſen Verſuchen findet ſich nichts, was einen Phyſiker

ker in Verwunderung ſetzen kónte: denn es zeigt ſich hier das, was man einen elektriſchen Zirkel nennt. Ich will daher Nollets Antwort nicht ſowohl deswegen hier beyfügen, um meinen Leſern einen Leitfaden zur Erklärung dieſer Verſuche darzubieten, ſondern vielmehr, um die Neugierde Einiger zu befriedigen. „Wenn Sie mit der einen Hand, ſagt der eben genannte große Mann, das Waſſer eines Springbrunnens, und mit der andern den von der Eiſenſtange, an welcher die Flaſche befeſtiget iſt, herkommenden Drath berühren, ſo nehmen Sie an einem Zirkel Theil, welcher theils aus dieſem Drathe und jener Eiſenſtange, theils aus einem Waſſerſtrahl beſteht, der ununterbrochen von dem Springbrunnen zu dem Waſſerbehälter emporſteigt, und ſich ebenfalls durch Röhren bis zur Waſſerkunſt, und von da bis zu dem Drathe, der von dem unterſten Ende Ihrer Flaſche bis in die Rhone geht, verbreitet. Die Herren de Lůcs haben auch Verſuche, betreffend die Fortpflanzung der elektriſchen Materie, angeſtellt. In de Lůcs Recherches ſur les modifications de l'Atmoſphère etc. Tom. I, 8. 178, heißt es: „Endlich entſchloßen wir uns, das elektriſche Fluidum quer durch die Rhone und durch alle Springbrunnen, die ihr Waſſer aus derſelben erhalten, gehen zu laſſen. Die Weite der Fortpflanzung betrug nicht weniger, als zwey hundert Toiſen. Was bey dieſem Verſuch noch merkwürdig war, iſt dieſes, daß man überall, wo das Pflaſter der Straßen durch das Sprudeln der Springbrunnen auch nur ein wenig angefeuchtet war, eine Erſchütterung in den Füſſen empfand, wenn man einen Funken aus dem Drathe zog, der von dem Leiter der Maſchine fortlief. Man ſiehet hieraus, daß die Feuchtigkeit ſchon hinreichend iſt, das elektriſche Fluidum ſehr weit fortzupflanzen. Denn es mochte nun der Strom dieſes Fluidums gehen, wie er wollte, ſo iſt doch ſo viel gewiß, daß die Rhone und die ganze Maſſe des feuchten Erd-

reichs demſelben zum Leiter dienten.“ Der Profeſſor Winkler in Leipzig hat gleichfalls Verſuche dieſer Art gemacht, indem er den Pleiſſeſtrom mit in den elektriſchen Wirkungskreis hat eingehen laſſen. Der groſſe Franklin hat vermittelſt eines elektriſchen Funkens, welchen er von dem einen Ufer des Schuylkill, der an einer Seite von Philadelphia vorbeygeht, bis zu dem andern Ufer quer durch dieſen Fluß, ohne irgend einen andern Leiter als das Waſſer, gehen ließ, brennbare Geiſter auf beyden Ufern zugleich angezündet *). Man mag auch noch ſo lange Leiter wählen, und dem elektriſchen Wirkungskreiſe einen ſo großen Umfang geben, als man immer will, ſo wird man doch nie Grenzen des Fortpflanzungsvermögens der elektriſchen Materie bemerken; es lehrt vielmehr die Erfahrung, daß ihr Vermögen, ſich fortzupflanzen, ganz grenzenlos iſt. De Lüc ſagt bey Erzählung des nur eben angeführten Verſuchs, daß, wenn es möglich wäre, einen hinlänglich iſolirten Metalldrath von Genf bis zu dem Meere zu führen, man die Wirkungen des Leydenſchen Verſuchs, mittelſt der Rhone, bis zu dem Meere würde verbreiten können. Denn ungeachtet des ſehr großen Umfangs, den die Herren de Lücs dem elektriſchen Wirkungskreiſe gegeben hatten, fanden ſie, daß die Erſchütterung nicht merklich ſchwächer war. In der lezten Ausgabe von Franklins Werken, die Hr. Barbeu Dubourg veranſtaltet hat, und zwar in dem erſten Bande, findet man den Vorſchlag von Jam. Alexander angegeben, man ſolle einen Fluß, oder einen See, oder das Meer ſelbſt, an dem Wirkungskreiſe des elektriſchen Fluidums Antheil nehmen laſſen, damit man die Zeit, welche ein elektriſcher Funke zu Durcheilung eines gegebenen Raums nöthig hat, genauer beſtimmen könne.

Aus

*) Siehe Franklins Experiences et Obſervations ſur l' Electricité, Paris 1756. S. 195.

Aus den bisher angeführten Verſuchen und Erfahrungen erhellet deutlich genug, daß die Wirkſamkeit des elektriſchen Fluidums durch die Größe und Vielheit der Körper, durch die es ſich fortpflanzt, oder durch die Weite des Raumes, den es durcheilt, keineswegs geſchwächt, ſondern vielmehr verſtärkt wird. So wunderbar auch dieſer Satz, dem erſten Anblik nach, ſcheint, ſo wahr iſt er dennoch: und er verdient daher hier entwickelt und ins Licht geſetzt zu werden, zumal da ich eine neue und wichtige Anwendung von demſelben auf den Gegenſtand, womit wir uns beſchäftigen, machen werde.

Es iſt unleugbar gewiß, daß ſich die Stärke der Elektricität mehr nach der Größe der Flächen, als nach der Größe der Maſſen, richtet. Das heißt: von mehreren gleichartigen Körpern, die einander an Maſſe gleich, aber in Anſehung ihres Umfangs von einander verſchieden ſind, pflanzen diejenigen, welche mehr Fläche darbieten, die ihnen mitgetheilte Elektricität beſſer fort, und äußern ſtärkere elektriſche Wirkungen, als die, welche weniger Fläche zeigen; wenn nämlich die elektriſchen Ströme, von denen alle dieſe Körper Elektricität erhielten, gleich ſtark waren. Wenn man daher lebhaftere Wirkungen der elektriſchen Kraft erhalten will, ſo muß man ſich vielmehr bemühen, den äußern Umfang des zu elektriſirenden Körpers, als deſſen Maſſe, zu vergrößern. Hr. le Monnier hat dieſen, wie den obigen Satz, der ſich auf den leztern gründet, durch viele, eben ſo einfache als zuverläßige, Verſuche beſtätiget. Er fand nämlich, daß ein großes elektriſirtes blechernes Sprachrohr, welches acht bis neun Fuß lang war, und zehn Pfund an Gewicht hatte, weit lebhaftere Funken zeigte, als ein Ambos von zwey hundert Pfunden; daß zuſammen gerollte Streifen von geſchlagenem Bley weniger Elektricität aufnahmen, als wenn man ſie wieder aufgerollt und alſo die Oberflä-

chen derſelben vergrößert hatte; und endlich, daß dergleichen Streifen ſtärkere Funken von ſich gaben, wenn man ſie in mehrere Stücke zerſchnitten hatte, und dieſe Stücke der Länge nach an einander gelegt hatte, als andere ſolche Streifen von gleichem Umfange, die nicht zerſchnitten waren. Eben ſo fand nun auch dieſer berühmte Mann die Sache, in Anſehung der atmoſphäriſchen Elektricität. Denn es glückte ihm ebenfalls, die Wirkungen der Elektricität der Wolken dadurch zu verſtärken, daß er den Metalldrath ſeines zur Aufnahme der atmoſphäriſchen Elektricität aufgerichteten Werkzeugs mit großen Cylindern von Goldpapier und vielen iſolirten Röhren in Verbindung ſetzte.

Dieſe verſchiedenen Erfahrungen geben den zuverläßigen Schluß an die Hand, daß die Größe des Umfangs, mehr als die Größe der Maſſe, zu Verſtärkung der Wirkungen ſowohl der atmoſphäriſchen als der künſtlichen Elektricität in gleichartigen Körpern diene, und daß zu dieſer Verſtärkung mehr die Länge, als jede andere Dimenſion, beytrage. Aus dieſen Urſachen pflegt man ſeit einiger Zeit, wenn man die elektriſchen Funken lebhafter machen will, dem erſten Leiter einen zweyten, ja noch einen dritten, hinzuzufügen, und allen dieſen Leitern mehr Fläche zu geben; wodurch denn ganz ſchwache Funken dergeſtalt verſtärkt werden, daß ſie elektriſche Erſchütterungen zu wirken im Stande ſind. Die Verſuche, welche Hr. **Volta** angeſtellt, erheben die Wahrheit dieſer Entdeckung des Hr. **le Monnier** vollends über allen Zweifel. Dieſer große Italiäner hat nämlich bewieſen, daß der längſte von zweyen Leitern weit mehr Elektricität aufnimmt, und mithin auch weit ſtärkere elektriſche Wirkungen äußert, als der dickſte, oder der breiteſte. Der Leiter des Hr. **Volta** iſt ſechs und neunzig Fuß lang, und hat nur zwölf Quadratfuß Fläche. Ob er nun gleich einem Cylinder,

der

der zehn Fuß in der Länge und acht Zoll im Durchſchnitt hat, vollkommen gleich iſt, ſo beſitzt er doch, wie der Erfinder ſagt, in Anſehung der Menge der Elektricität, die er annehmen kann, und der Stärke der Wirkungen, die er äußert, unendliche Vorzüge vor demſelben. Dieſer bloße Leiter verurſacht eine wirkliche Erſchütterung, wie die Leydenſche Flaſche; welche Wirkung, unter übrigens gleichen Umſtänden, mit der Länge des Leiters zunimmt.

Wie natürlich ſich die bisherigen Sätze auf die Erdbeben anwenden, und was für Folgerungen ſich aus denſelben, in dieſer Rückſicht, herleiten laſſen, iſt ſo einleuchtend, daß ich kaum nöthig habe, hierbey zu verweilen. Denn wer ſollte nicht aus dem Geſagten abnehmen können, daß die Weite des Raums, den die Erdbeben durchwandeln, die furchtbaren Wirkungen derſelben ſo wenig ſchwäche, daß dieſe vielmehr eine neue Stärke daraus hernehmen? Dieſer Schluß bietet ſich einem jeden gleichſam von ſelbſt dar, welcher erwägt, daß das elektriſche Fluidum, nachdem es von ſeinem Entſtehungspunkte ausgegangen, durch eine Reihe von leitenden Körpern, als verſchiedene Schichten von Kieſelſteinen, Metallen und mineraliſchen Körpern mancher Art, durch Schichten von Thon-, Mergel- und andern Erden, verſchiedene Waſſerſtröme und feuchte Körper fortgepflanzt, und durch alle dieſe Leiter immer mit einer neuen Stärke verſehen wird, die in dem Grade zunimmt, in welchem die Fortſetzung dieſer leitenden Körper geſchicht. Wäre, z. B., ein Leiter von einigen Meilen leicht zu verfertigen, ſo würde man ſehen, was für eine erſtaunenswürdige Kraft unſere Elektriſirmaſchinen zeigen würden. Nun hat aber die Hand der Natur eine zahlloſe Menge von Leitern, unter die Oberfläche der Erde hingelegt, die noch unendlich ausgebreiteter ſind, und deren ſchreckliche Wirkungen

ſich bey den Erdbeben fürchterlich offenbaren. Eben dieſe ungeheure Anzahl von in der Erde befindlichen Leitern macht nicht nur den überaus ſchnellen Fortgang der Erderſchütterungen, ſondern auch viele andere räthſelhaft ſcheinende Phänomene, die ſich bey dieſen furchtbaren Naturrevolutionen äußern, und deren Natur, ſo wie die faſt grenzenloſe Schnelligkeit jenes Fortgangs ſelbſt, in der Folge noch weit anſchaulicher werden wird, ſchon ziemlich begreiflich, und dienet zugleich zu einem Lichte, welche jene von den Dünſten der Unwiſſenheit und Schwärmerey ausgebreiteten Irlichter, ich meyne die oben angeführten und verworfenen, obgleich noch nicht in ihrer ganzen Blöße dargeſtellten, Urſachen der Erdbeben, als die unterirdiſchen Ströme, die entzündlichen Dünſte, die in unterirdiſchen Hölen furchtbar herabdonnernden ungeheuern Erdſchollen, das in Dünſte aufgelöſte Waſſer, und wie die luftigen Geſchöpfe von Erderſchütterungskräften weiter heißen, (es ſey dieſes mit der gehörigen Hochachtung, die man den Erfindern dieſer Urſachen in andern Rückſichten nicht verweigern kann, geſagt!) ſchon allein zu zerſtreuen und in ihr Nichts zurückzuſcheuchen vermögend iſt. Alle dieſe eben genannten Urſachen nehmen an Stärke ab, wenn ſie auf große und weit verbreitete Maſſen wirken, und zwar um ſo mehr, je größer der Umfang und die Verbreitung dieſer Maſſen ſind. Hieraus erhellet nun ihr Unvermögen, die erſtaunenswürdigen Wirkungen, die ſich bey den Erdbeben zeigen, hervorzubringen, auf das deutlichſte. Die elektriſche Kraft hingegen verliert nichts von ihrer Stärke, wenn ſie, ſelbſt durch die ungeheuerſten Maſſen, ja durch unermeßliche Reihen derſelben, wandert: vielmehr dienen ihr die Größe und Vielheit dieſer Maſſen zu einer neuen Nahrung; ſo daß die Wirkſamkeit derſelben um ſo erhöhter wird, je weiter ſich das Fluidum, welchem ſie inwohnt, von ſeinem Entſtehungspunkte, d. h., von dem elektriſch gewordenen Kör-

per,

per, von welchem es ausging, entfernt findet. Der überaus große Umfang, den die Erdbeben bisweilen einnehmen, entkräftet daher alle die angeführten Meinungen von der Entſtehung derſelben gänzlich, und iſt mit Recht als der Triumph des Syſtems von der Elektricität zu betrachten.

Das, was ich bisher von den Erdbeben geſagt habe, verſtehet ſich auch von den Vulkanen; indem die Menge, Größe und Dauer ihrer Ausbrüche offenbar beweiſen, daß das elektriſche Fluidum die Urſache derſelben ſey. Oft ſpeyen ſie ſehr lange eine große Menge von glühenden Felsmaſſen mit mächtigem Getös unglaublich hoch empor. Der Abt Recupero hat bey einem Ausbruch des Aetna große glühende Felsmaſſen viele tauſend Fuß hoch mit dem entſetzlichſten Gekrach in die Höhe geſchleudert geſehen. Er rechnete die Zeit aus, die dieſe Maſſen von dem Augenblick an, da ſie ihre größte Höhe erſtiegen, nöthig hatten, ehe ſie auf die Erde kamen, und fand, daß ein und zwanzig Sekunden dazu erforderlich waren, und entdeckte zugleich, vermittelſt des Satzes, daß ſich die Räume wie die Quadratzahl der Zeiten verhalten, daß die Weite, die dieſe Maſſen durchlaufen hatten, über ſieben tauſend italiäniſche Meilen betrug. Brydone hat auf dem Aetna Felsſtücken von einer unglaublichen Größe geſehen, die aus ſeinem Krater geworfen worden waren. Das größte Felsſtück, das dieſer ſorgfältige Beobachter auf dem Veſuv gefunden, hatte eine runde Geſtalt und ungefähr zwölf Schuh im Durchſchnitt; und alle die übrigen waren auf demſelben, zufolge der Verſchiedenheit, die ſich zwiſchen dieſen beyden Vulkanen findet, weit größer, als die auf dem Aetna. Dieſe ſo ungeheuren Felsſtücke uud Steine, die der Aetna ausgeſpien hat, ſind ſo zahlreich, daß man ſelbſt viele beträchtliche Berge ſ[illegible] die daraus gebildet ſind. Einige dieſer felſigten

Berge

Berge haben nicht weniger als ſieben bis acht italiäniſche Meilen im Umfang, und reichen über tauſend Fuß in die Höhe. Vielleicht könnte man aus der Anzahl dieſer Berge die Anzahl der Ausbrüche des Aetna und das Alter deſſelben beſtimmen. Sie haben alle eine regelmäßige, theils halbkugelichte, theils kegelförmige, Geſtalt.

Die Dauer der Ausbrüche der Vulkane iſt bisweilen ſehr beträchtlich. Der große Ausbruch des Aetna vom Jahr 1669 hielt viele Monate lang an, verwüſtete den größten Theil der Stadt Catanea, und der übrige kleine Theil derſelben, welcher verſchont blieb, fand in dem ſchrecklichen Erdbeben, das im Jahr 1693 erfolgte, ſeinen gänzlichen Untergang. Manche Vulkane befinden ſich ſogar unabläßig in ihrer greulichen und verheerenden Thätigkeit. Wie ſoll man ſich nun die lange, zuweilen unaufhörliche, Dauer dieſer Ausbrüche erklären, wenn man nicht das elektriſche Fluidum als die Urſache der Vulkane und ihrer Ausbrüche annimmt? Würden nicht alle die übrigen Kräfte, welche die ſchöpferiſche Einbildungskraft der Menſchen zu Urſachen der Vulkane und der Erdbeben geſtempelt, und der Herold der Leichtgläubigkeit als ſolche ausgepoſaunt hat — würden nicht alle dieſe Kräfte, ſage ich, in kurzem erſchöpft und zur Fortſetzung ihrer Wirkungen unvermögend werden? — Um nur ein einziges Beyſpiel von beſtändig tobenden Vulkanen anzuführen, ſo will ich nur an den Vulkan auf der Inſel Stromboli, die zu den Lipariſchen Inſeln gehört, erinnern, als welcher niemals ruhig iſt, ſondern unabläßig tobt, und, nach kurzen regelmäßigen Pauſen von fürchterlicher Stille, immer wieder glühende Steine auswirft. Der Ritter **Dolomieu** beſtätiget in der **Beſchreibung ſeiner Reiſe nach den Lipariſchen Inſeln** die Wahrheit dieſer Erſcheinungen. Er ſagt nämlich, er habe, als er ſich der Inſel Stromboli genähert, das Vergnügen genoſſen,

noſſen, die ganze Nacht hindurch das furchtbarmajeſtätiſche Schauſpiel der nach kurzen ruhigen Zwiſchenzeiten immer wieder anſetzenden Ausbrüche des daſigen Vulkans zu betrachten und zu bewundern, indem dieſer Vulkan aller ſieben bis acht Minuten, bisweilen ſogar aller zwey bis drey Minuten, ja noch öfter, glühende Steine über hundert Fuß in die Höhe geworfen. Wie könnten, frage ich, entzündliche Materien die Urſache von ſolchen faſt ewigen Ausbrüchen der Vulkane ſeyn? Würden ſie ſich nicht endlich, und wenn ihre Menge auch noch ſo groß wäre, vermindern, ja, ganz und gar erſchöpft werden? Wer ſiehet alſo nicht ſonnenklar, daß das elektriſche Fluidum allein die Urſache der Ausbrüche der Vulkane und ihrer oft unendlich langen Dauer ſeyn könne?

Die erſtaunenswürdige und kaum gedenkbare Geſchwindigkeit, in welcher die Grundveſten der Erde bey ſehr ausgebreiteten, oder gar allgemeinen Erdbeben erſchüttert werden, oder vielmehr die Gleichzeitigkeit der Bewegungen, die man oft in den von einander entfernteſten Gegenden bey dieſen Naturerſcheinungen wahrnimmt, tritt als ein neuer, gleichſam mit den mächtigſten Waffen gerüſteter, Beweis auf, daß alle die bisher vorgebrachten Urſachen, auſſer der Elektricität, zu Hervorbringung der Erdbeben und ihrer mannichfaltigen Wirkungen ganz unvermögend ſind. Doch die engen Grenzen dieſes Werks verſtatten mir nicht, dieſen und die folgenden Beweiſe ſo genau zu entwickeln, als ich thun könnte, und als ich mir ſchmeichle den vorigen entwickelt zu haben. Ich frage nur, ob man es wohl begreiflich finde, daß unterirdiſche Stürme und Ströme, entzündliche Dünſte, in elaſtiſche Dämpfe aufgelößtes Waſſer, mit einer ſo ungeheuren Geſchwindigkeit große Provinzen, weite Königreiche, ganz Europa, ja die ganze Erde, durcheilen können, als viele Erdbeben, und die wahre

Urſache

Urſache derſelben, ich meyne das elektriſche Fluidum, zu thun pflegen? Was für ungeheure an einander grenzende Hölen müßten nicht in der Erde vorhanden ſeyn, wenn jene erdichteten Urſachen die Erdbeben hervorbringen ſollten! Und wie unendlich tief müßte ſich nicht der Entſtehungspunkt dieſer Urſachen unter der Oberfläche der Erde befinden! — Mit ſolchen unauflöslichen Schwierigkeiten haben diejenigen nicht zu kämpfen, welche das elektriſche Fluidum für die Urſache der Erdbeben erkennen. Denn wie vortreflich paßt ſich nicht die unglaubliche Geſchwindigkeit dieſes Fluidums zu dem reißenden Fortgange der Erdbeben, ja zu der Gleichzeitigkeit der Bewegungen, die man nicht ſelten in den von einander entfernteſten Gegenden bey dieſer Naturerſcheinungen beobachtet! Dieſes unbegreifliche Fluidum, deſſen erſtaunenswürdige Schnelligkeit allgemein anerkannt iſt, durcheilt faſt in einem einzigen Augenblick die größten Räume, und iſt folglich geſchickt, die gewaltigſten Erdſtöße in den entfernteſten Orten zu gleicher Zeit hervorzubringen. Jedermann weiß, daß bey einigen Verſuchen dieſer Art zwiſchen der Erregung der elektriſchen Kraft und der Fortpflanzung der Funken oder der Erſchütterungen bis zu Ende des Leiters kein unterſcheidbarer Augenblick verſtrichen iſt, obgleich der Leiter zwey tauſend Toiſen lang war. Die Verſuche, von denen wir oben geredet haben, und welche von den Herren Nollet, le Monnier, Watſon, Jallabert und Andern zur Erforſchung der Geſchwindigkeit des elektriſchen Fluidums angeſtellt worden ſind, lehren, daß meiſtentheils nicht einmal eine Viertel Sekunde zwiſchen dem Ausbruche des Funkens und der darauf folgenden Erſchütterung verſtrich, wenn ſich das elektriſche Fluidum auf eine gewiſſe Weite verbreitet hatte. Es läßt ſich alſo der unbegreiflich ſchnelle Fortgang der Erſchütterungen, der einer der wichtigſten und auffallendſten Umſtände bey den Erdbeben iſt, aus

den

den Grundſätzen von der Elektricität am beſten und natürlichſten erklären.

Da die genaueſten Beobachter bey den eben angeführten Verſuchen zwiſchen der Erregung der Elektricität und der Fortpflanzung derſelben, ſelbſt wenn dieſe ſehr beträchtlich war, keine wirklich merkliche Zwiſchenzeit wahrgenommen haben, indem ſie nicht einmal eine Viertel Sekunde unterſcheiden konnten: ſo wollen wir annehmen, daß das elektriſche Fluidum in dem Fünftheil einer Sekunde einen Raum von zweytauſend Toiſen durchwandle, und wollen zugleich unterſuchen, wie viel Zeit nöthig ſey, wenn es Europa; wenn es die ganze alte Welt; und endlich, wenn es die ganze Erdkugel durcheilen ſoll. — Europa hat, von Mitternacht bis zum Mittag, oder, vom Cap Nord bis zum äußerſten Ende von Morea, tauſend Meilen, und vom Abend bis zum Morgen, oder vom äußerſten Ende Kleinbritanniens bis zur öſtlichſten Krümme des Fluſſes Tanais neun hundert Meilen. Wenn man nun den Entſtehungspunkt eines Erdbebens, das ganz Europa zu erſchüttern fähig iſt, in die Mitte dieſes Welttheiles ſetzt, ſo wird ein ſolches Erdbeben alle von dieſem Mittelpunkte auslaufende Strahlen, davon ein jeder nicht weniger als vier hundert und fünf und ſiebenzig Meilen beträgt, in einer Minute und acht und vierzig Sekunden zugleich durchlaufen, und folglich wird ſich das elektriſche Fluidum, als die Urſache dieſer Erſcheinung, in eben dieſer überaus kurzen Zeit über die ganze Oberfläche von Europa verbreiten; welches, in Rückſicht auf die ungeheure Größe des Umfangs, den das elektriſche Fluidum, und ſeine Wirkung, das Erdbeben, hier durchwandeln muß, nicht mehr bedeuten will, als ob das Erdbeben in allen Punkten Europens zugleich vorhanden wäre. — Nun wollen wir ſehen, wie viel Zeit erfodert werde, wenn das elektriſche Fluidum nicht nur Europa, Aſia und Afri-

ka,

ka, ſondern zugleich die weiten Meere, die dieſe Welttheile umgeben, durchlaufen ſoll, das heißt, wenn ſich ein Erdbeben über eine ganze Halbkugel der Erde verbreiten ſoll. Wenn die Länge eines halben Meridians vier tauſend und fünf hundert Meilen beträgt, und wenn man den Entſtehungspunkt eines Erdbebens in den Durchſchnittspunkt des Aequators und des neunzigſten Meridians, oder ungefähr bey eine der Maldiviſchen Inſeln, ſetzt: ſo ergiebt ſich, daß jeder der Strahlen, die von dieſem Mittelpunkte nach allen Punkten der Circumferenz dieſer Halbkugel auslaufen, nicht mehr und nicht weniger als zwey tauſend zwey hundert und funfzig Meilen, oder fünf Millionen hundert und vier und dreyßig tauſend und fünf hundert Toiſen, betragen könne. Und aus dem obigen Satze, daß das elektriſche Fluidum in dem Fünftheil einer Sekunde einen Raum von zwey tauſend Toiſen durchlaufe, reſultirt wieder, daß ein jeder dieſer Strahlen, und mithin die ganze alte Welt, ungefähr in acht und einer halben Minute von dem elektriſchen Fluidum bey einem ſolchen Erdbeben durchwandert werde. Wendet man dieſes auf die ganze Erde an, ſo wird offenbar, daß dieſelbe mit allen ihren Meeren, bey ganz allgemeinen Erdbeben, in ſiebenzehn Minuten von dem elektriſchen Fluidum durchwandert werden müſſe. Da nun die Meere, ungefähr zwey Drittel der ganzen Oberfläche der Erdkugel einnehmen, ſo muß das elektriſche Fluidum ſeine erſchütternden Wirkungen über Europa, Aſia und Afrika, nach Abrechnung der dazu gehörigen Meere, binnen zwey Minuten und funfzig Sekunden, und über alle vier Theile der Erde, ebenfalls nach Abrechnung der Meere, binnen fünf Minuten und vierzig Sekunden verbreiten. — Setzet man, daß das Waſſer der Meere nur die Hälfte der Erdkugel bedecke, ſo wird eine Halbkugel derſelben binnen vier und einer Viertel Minute, und folglich beyde Halbkugeln in acht und einer halben Minute, von dem

elektriſchen

elektriſchen Fluidum, als der wirkenden Urſache der Erdbeben, erſchüttert werden. — Hätte ich bey dieſen Berechnungen, davon ich nur die Reſultate angegeben, vorausgeſetzt, daß das elektriſche Fluidum zwey tauſend Toiſen in einem Achtel einer Sekunde, oder in einer Tertie, durchlaufe, ſo würden dieſe Reſultate noch weit erſtaunenswürdiger ausgefallen ſeyn. Es ſind aber ſchon die angegebenen Reſultate erſtaunenswürdig genug, indem ſie eine ſolche Schnelligkeit des elektriſchen Fluidums anzeigen, die ſelbſt die grenzenloſeſte Einbildungskraft zu überſteigen ſcheint. Es können daher die Erſchütterungen bey Erdbeben, die ſich über viele Provinzen oder Länder verbreiten, obgleich wirklich eine Succeſſion bey denſelben ſtatt findet, gar leicht als völlig gleichzeitig angeſehen werden; wie ſelbſt von ſonſt geſchickten und ſorgfältigen Naturbeobachtern, die aber der aſtronomiſchen Genauigkeit bey ihren Berechnungen nicht fähig ſind, gar öfters zu geſchehen pflegt.

Aus allem dem, was bisher geſagt worden iſt, erhellet alſo deutlich, daß ſich der unbegreiflich ſchnelle Lauf der Erderſchütterungen, und der daher entſtehende Anſchein von Gleichzeitigkeit derſelben, einzig und allein nach dem Syſtem der Elektricität erklären laſſe. Doch wir wollen weiter gehen, um unſre Meinung noch mehr zu erhärten.

Einer der entſcheidendſten Beweiſe für die Wahrheit unſerer Behauptung iſt dieſes, daß bey den meiſten Erdbeben manche Oerter, die doch in ihrem Wirkungskreiſe zu liegen ſcheinen, ganz und gar nicht erſchüttert werden. Oft findet man in derſelben Linie, in welcher viele Oerter verwüſtet werden, einige andere Oerter, welche jene Erſchütterungen gleichſam reſpektiren. So gingen, z. B., wie Calliſthenes erzählt, Helice und Buris durch ein ſchrekliches Erdbeben unter, ohne daß die Stadt Hegion

die geringſte Wirkung von demſelben empfand; und Seneka ſagt, Theben habe gar keine Erſchütterung erfahren, als Colchis mächtig erbebte. So blieb auch, eben dieſem Schriftſteller zufolge, Patras, welches doch der Stadt Hegion ſo nahe lag, gänzlich verſchont, als dieſe letztere ein Erdbeben ausſtand. Bey dem höchſt merkwürdigen Erdbeben in Kleinaſien, bey welchem dreyzehn Städte in einer Nacht verwüſtet wurden, blieben die um dieſelben liegenden Fluren und faſt alle zwiſchen ihnen befindliche Oerter ebenfalls verſchont. Bey dem Erdbeben, das im Monat September 1586 der Theil von Japon, welcher ſich zwiſchen Meaco und der Provinz Sacoja befindet, erlitt, verſpürten andere benachbarte Oerter gar keine Erſchütterung. Auch gab es bey dem Erdbeben, welches im Jahr 1690, und zwar am 5. December, in Schwaben, Thüringen, Oeſtreich, u. ſ. w., Schrecken und Schauer verbreitete, viele Oerter, die nicht erſchüttert wurden, ob ſie ſich gleich zwiſchen den erſchütterten befanden; welches ſo weit ging, daß oft von zweyen benachbarten Häuſern das eine zitterte, und das andere nicht. Am 4. November 1755 wurden Madrid und die umliegenden Gegenden, Andaluſien, ja faſt ganz Spanien, ſehr heftig erſchüttert, ausgenommen Catalonien. In einer unſerer beſten Zeitſchriften lieſt man, daß am 1 December dieſes Jahrs ein Erdbeben zu Conches in der Normandie, und zwar nur in zwey entgegengeſetzten Vorſtädten und in der Mitte der Stadt, gewüthet hat. Auch macht Hr. Gueneau de Montbeillard, dieſer würdige Mitarbeiter des franzöſiſchen Plinius in der Collection Académique, Partie Etrangere, Tom. VI. 8. S 638. die Bemerkung: „Daß die Nachbarſchaft der Oerter kein Geſetz für den Lauf der Erderſchütterungen ſey, indem es oft zwiſchen erſchütterten Oertern andere, bald höhere, bald niedrigere, gäbe, welche gänzlich verſchont blieben.“

Dieſe

DieſerUmſtand iſt nach den Hypotheſen, nach welchen unterirdiſche Hölen, Stürme und Ströme, entzündliche Dünſte, in elaſtiſche Dämpfe aufgelößtes Waſſer die wirkenden Urſachen der Erdbeben ſind, gänzlich unerklärbar. Die ſchwärmeriſcheſte Einbildungskraft würde ſich mit ihrer ganzen Zauberey über dieſer Erklärung erſchöpfen, und auch nicht einmal etwas Erträgliches herauszubringen im Stande ſeyn. Nimmt man hingegen die Elektricität als die Urſache der Erdbeben an, ſo iſt dieſer Umſtand ſo leicht zu entfalten, als irgend etwas in der Welt. Denn es iſt durch die unleugbarſten Erfahrungen bewieſen, daß das elektriſche Fluidum mit der größten Leichtigkeit durch ſolche Körper, welche man **Leiter** nennt, dergleichen das Waſſer und die Metalle ſind, fortgepflanzt wird; daß es auf ſeinem Lauf nicht in einer ununterbrochenen Reihe merkliche Wirkungen hervorbringt, und außerhalb ſeines Wirkungskreiſes, d. h., an Oertern, wo gar keine leitenden Körper vorhanden ſind, nicht die geringſte Wirkung äußert. Wenn man nun der vier erſten der von uns feſtgeſtellten Geſetze der Elektricität eingedenk iſt, und ſich zugleich deſſen erinnert, was wir bey der Unterſuchung, wie eine Degenklinge ohne Beſchädigung ihrer Scheide geſchmolzen werden könne, geſagt haben; und wenn man ferner bedenkt, daß ſich in der Erde verſchiedentlich geordnete leitende Körper befinden, zugleich aber auch Nichtleiter, oder ſolche Körper, welche das elektriſche Fluidum nicht fortzupflanzen geſchickt ſind: ſo iſt klar, daß wenn ſich zwiſchen zweyen Städten, unter denen Nichtleiter liegen, eine dritte Stadt befindet, deren Boden, z. B., Kiesſchichten, Erzgänge oder Metalladern, große Waſſeradern, Thon- oder Mergelſchichten, oder verſchiedene ſolche leitende Körper zugleich, enthält, jene beyden Städte bey einem in ihre Gegend ſich verbreitenden Erdbeben erſchüttert werden müſſen, während die dritte, zwiſchen ihnen liegende, Stadt gänz-

lich verſchont bleibt. Ich pflege bisweilen dieſe Erſcheinung der Erdbeben in meinen Verleſungen durch folgenden nachahmenden Verſuch recht anſchaulich zu machen. Ich ſtelle verſchiedene kleine Häuſerchen auf idioelektriſche Materien oder Nichtleiter, und andere ſolche Häuſerchen auf anelektriſche oder leitende Materien, trenne aber jene und dieſe durch Drathſtücke oder kleine Waſſerſtröme von einander. Sobald ich nun eine geladene Flaſche entlade, ſo werden die auf den nicht leitenden Materien ſtehenden Häuſerchen umgeworfen, dahingegen die, welche auf die leitenden Subſtanzen geſtellt ſind, ruhig ſtehen bleiben. — Alle Städte, Dörfer und andere Gegenſtände alſo, die ſich an Orten befinden, wo der elektriſche Wirkungskreis unterbrochen, und gleichſam durchſchnitten wird, müſſen nothwendigerweiſe erſchüttert werden; alle die hingegen, welche ganz außerhalb des elektriſchen Wirkungskreiſes liegen, völlig unerſchüttert bleiben. Wie viele Arten von Materien ſind nun aber nicht in der Erde vorhanden, welche den Lauf der elektriſchen Ströme in derſelben unterbrechen können! Bald ſind es Graniufelſen, bald Quarzmaſſen, bald Schichten von verſchiedenen Spatharten, bald Sandſteinſchichten, bald Schichten von bituminöſen Materien, bald ungeheure Steinſalzmaſſen, bald Kalkberge, bald Schichten von Okergelb, bald Sandſchichten, u ſ. w., wodurch die elektriſchen Ströme in der Erde unterbrochen werden. Hieraus ſiehet man, wie thöricht, ja, wie gefährlich man handelt, wenn man bey Anlegung neuer Städte nicht zuvor die Natur des Bodens, auf welchem ſie erbaut werden ſollen, und zugleich der umliegenden Gegenden, genau unterſucht; vorzüglich, wenn ſie in ſolchen Diſtrikten angelegt werden ſollen, die ſchon Erdbeben unterworfen geweſen ſind. Durch welch ein unglückliches Geſchick mag es doch geſchehen, daß der intereſſanteſte aller Gegenſtände, ich meine die Erhaltung der menſchlichen Leben, von den Mächtigſten

unter

unter den Sterblichen, bey auszuführenden, großen und kleinen, Entwürfen, ſo wenig geachtet wird! Sollte dieſes unglückliche Geſchick nicht ein Gewebe von dem gefährlichen Dämon des Leichtſinnes ſeyn, der ſich in dem Herzen der Höchſten, wie der Niedrigſten, unter den Menſchen ſo leicht feſtzuſetzen pflegt, und ſo große Verwüſtungen in der moraliſchen, wie in der phyſiſchen und politiſchen, Welt anrichtet?

Da die Erdbeben von einer Anhäufung des elektriſchen Fluidums in dem Schoos der Erde abhängen, welches ſich gleichmäßig zu verbreiten ſtrebt, um das Gleichgewicht, das zwiſchen der Elektricität der Erde und der Elektricität der Atmoſphäre herrſchen muß, wenn die Erde und die Atmoſphäre in ihrem natürlichen und ruhigen Zuſtande bleiben ſollen, wieder herzuſtellen: ſo iſt leicht zu ermeſſen, wenn man es auch nicht aus der Erfahrung wüßte, daß ſolchen großen und ſchrecklichen Naturerſcheinungen andere Phänomene vorhergehen müſſen, weil ſich alle große Naturbegebenheiten durch gewiſſe Vorläufer zu verkündigen pflegen. Doch es ſind tauſend Erfahrungen vorhanden, welche dieſen Schluß aus der Analogie ſattſam beſtätigen. Ja, faſt immer gehet vor den Erdbeben ein gewiſſer, bald größerer, bald geringerer, Tumult in der Atmoſphäre vorher. Bald ſind es große und anhaltende Regengüſſe, bald ſtarke Ueberſchwemmungen, bald häufiger, alles in die Wintertracht einhüllender, Schnee, bald verwüſtende Stürme und Hagelwetter, bald ſchreckliche Land- und Seegewitter, welche das furchtbare Schauſpiel ankündigen — oft auch eröfnen, und begleiten, oder auch demſelben nachfolgen. Eine kleine Anzahl von Beobachtungen, die in verſchiedenen Jahrhunderten gemacht worden ſind, wird hinreichend ſeyn, dieſer Wahrheit Glauben zu verſchaffen. Die Erderſchütterungen, welche im Jahr 746 in Syrien und Paläſtina

 herrſchten,

herrſchten, wurden von greulichen Finſterniſſen; und die, welche im Jahr 822 an verſchiedenen Orten des römiſchen Reichs die größten und ſtolzeſten Gebäude einſtürzen machten, von ſchrecklichen Gewittern begleitet. Sieben Jahre nachher erfuhr die Schweiz ein Erdbeben, auf welches heftige Stürme folgten. Im Jahr 968 entſtand im Orient ein Erdbeben, welches ſo wüthende Stürme begleiteten, daß die lachenden Erndten, die ſüßeſte Hofnung des Landmanns, gänzlich verwüſtet wurden, und eine ſchreckliche Hungersnoth darauf erfolgte. Das Jahr 1458 zeichnete ſich nicht nur durch Erderſchütterungen, ſondern auch durch heftige Stürme aus. Das ganze Jahr 1533, in welchem die Schweiz entſetzliche Erderſchütterungen erlitt, war daſelbſt zugleich ſehr reich an Stürmen und Gewittern. Am 22. Oktober des darauf folgenden Jahres empfand wieder Zürch ein gewaltiges Erdbeben, auf welches ein greulicher Sturmwind folgte. So war es auch mit dem Jahr 1607 beſchaffen, als in welchem Europa verſchiedene Erdbeben erfuhr, und ſehr häufige Stürme und Gewitter raſeten. Vor dem merkwürdigen Erdbeben, welches am 29. September 1426 ganz Großbritannien erſchütterte, zwey Stunden lang anhielt, und faſt über den ganzen Erdboden ſeine Wirkungen verbreitete, ging ebenfalls ein entſetzliches Gewitter vorher. Arequipa, eine große Stadt in Peru, die in den Jahren 1582, 1604 und 1725 Erderſchütterungen erlitten hat, ward 1600 durch ein Erdbeben verwüſtet; bey welchem ſchreckliche Stürme und Gewitter dreyßig Meilen rings um dieſe Stadt wütheten. In Florenz zeigte ſich im Jahr 1449 ein Erdbeben, das ſich durch anhaltende Regengüſſe angekündiget hatte. Sieben Jahre nachher, und zwar am 5. December, frühe Morgens um 3 Uhr, ward das ganze Königreich Neapel von einem mächtigen Erdbeben erſchüttert, und viele Städte verwüſtet. Ganz windloſe Regen, die zwey Monate

lang anhielten, waren vor dieſer ſchrecklichen Erſcheinung vorhergegangen und Ueberſchwemmungen folgten auf dieſelbe. Im Anfange des Aprils 1556 zeigten ſich in der Provinz Chanſi verſchiedene Erdbeben, die von ſchrecklichen Winden, Regen und Gewittern begleitet wurden. Am 18. Oktober 1702 verſpürte man zu Rom und Norcia ein Erdbeben, auf welches vier Monate lang anhaltende Regen folgten. Auf das Erdbeben, welches ſich am 10. December 1652 zu Neu-Caſtel ereignete, folgte unmittelbar ein überaus großer Schnee. So fiel auch ein heftiger Schnee nach dem Erdbeben, das im Jahr 1673 zu Glaris bemerkt ward. Am 24. Julius 1680 erfuhr die Schweiz ein Erdbeben, auf welches entſetzliche Gewitter, Regen- und Hagelwetter und große Ueberſchwemmungen folgten. Bey Louvain war am 14. May im Jahr 1569 ein Erdbeben, nach welchem ſogleich ein heftiges Gewitter ſich zeigte. Die Stadt Quito in Amerika ward im Jahr 1755 am 26. 27 und 28. April, erſchüttert, und das letztere mal gänzlich verwüſtet. Dieſes Erdbeben ward von einem ſchrecklichen Gewitter und einem anhaltenden Regen begleitet. Aber ein Erdbeben, wo gleichſam alle Elemente losgefeßelt waren, wo Stürme, gewaltige Regen, Land- und Seegewitter wütheten, und das Meer mit dem größten Ungeſtüm tobte, war dieſes, welches alle Küſten des mittelländiſchen Meers, und vorzüglich Neapel, erſchütterte, wie Johann Villiani, Juſtiniani, Sabellicus und verſchiedene andere Schriftſteller, die zu dieſer Zeit lebten, verſichern. Petrarcha, der ſich damals zu Neapel befand, hat von dieſem Erdbeben eine ſo maleriſche Beſchreibung gemacht, daß man ſie nicht ohne einigen Schauer leſen kann. Ich will nur folgende Worte aus derſelben ausheben. „Es würde unmöglich ſeyn, die Schrecken dieſer Nacht zu ſchildern, wo alle Elemente von ihren Banden losgefeßelt zu ſeyn ſchienen. Keine Einbildungskraft vermag

es das greuliche Getös, welches der heulende Sturm; der wild brüllende Donner, der rauſchende Regen, und die furchtbaren Erſchütterungen der Erde verurſachten, lebhaft ſich vorzuſtellen — kein Pinſel, dieſen Tumult und dieſes Kämpfen der Elemente gehörig zu ſchildern."

Kann man nicht ſchon aus dieſen allgemeinen Unruhen in der Atmoſphäre, welche vor den Erdbeben vorherzugehen, dieſelben zu begleiten und auf ſie zu folgen pflegen, ſchließen, daß die Urſache der Erdbeben eine der mächtigſten Kräfte in der Natur ſeyn müſſe? Ich habe bewieſen, daß dieſe Kraft das elektriſche Fluidum ſey: nun will ich noch zeigen, daß die Erdbeben zunächſt und eigentlich von der zu ſtarken Anhäufung des elektriſchen Fluidums in der Erde, und dem dadurch aufgehobenen Gleichgewicht zwiſchen der Elektricität der Erde und der Elektricität der Atmoſphäre, oder vielmehr von dem Beſtreben jenes Fluidums, dieſes Gleichgewicht wieder herzuſtellen, abhängen; zuvor will ich aber noch einige Beyſpiele von Erdbeben anführen, denen dieſe oder jene Erſcheinungen vorhergingen, oder ſie begleiteten, oder auf ſie folgten.

Oft hat man bey Erdbeben Feuerkugeln in den Lüften hinrollen, oder von der Erde auffahren geſehen. Vier hundert und ſechzig Jahre vor Chriſti Geburt ſchien der Himmel bey einem Erdbeben, welches ſich zu Rom ereignete, ganz in Flammen eingehüllt zu ſeyn. Calliſthenes ſagt, daß unter den verſchiedenen Erſcheinungen, die den Untergang der beyden Städte, Helice und Buris, verkündigten, zwey vorzüglich merkwürdig geweſen ſeyen, nämlich eine große Feuerſäule und das Erdbeben zu Delus. Zur Zeit der Schlacht bey Thraſimene ſahe man, wie Plinius erzählt, bey einem Erdbeben den See eben dieſes Namens mit Flammen bedeckt. Der jüngere Plinius ſagt in dem zweyten Briefe an den Tacitus, wo er ihm den Tod ſeines Oheims erzählt, daß er, wegen

der

der heftigen Erderſchütterungen, die man daſelbſt verſpürt, Miſena habe verlaſſen müſſen; und daß ihm auf ſeiner Flucht eine ſchwarze furchtbare Wolke entgegen geſchwebt habe, aus welcher ſich ſchlängelnde Flammen, die Blitzen gleich, aber weit größer geweſen, hervorgebrochen ſeyen. Vor dem bekannten Erdbeben, welches im achtzehnten Jahre der Regierung des Trajans Antiochia und die umliegenden Gegenden verſenkte, und ſich faſt über den ganzen Orient verbreitete, gingen ein ſchreckliches Gewitter und eine außerordentliche Hitze vorher. Im eilſten Jahre der Regierung des Commodus zündete ein atmoſphäriſches Feuer bey einem Erdbeben plötzlich den Friedenstempel zu Rom, und zugleich den Tempel der Veſtaliſchen Jungfrauen, ſo wie auch die Gebäude, mit denen er in Verbindung ſtand, an, und verzehrte dieſelben gänzlich. Es grif dieſes Feuer ſo ſchnell und ſo gewaltig um ſich, daß es auf keine Weiſe gelöſcht werden konnte; welches zu erkennen giebt, daß es von der Natur der Blitze geweſen iſt. Im Jahr 363 ſah man zu Jeruſalem bey einem Erdbeben eine Feuerkugel. Zu Ende des vierten Jahrhunderts zeigten ſich fünf verſchiedene Erdbeben, bey denen allen der Himmel ganz in Flammen eingeſchleyert zu ſeyn ſchien. Acht Jahre darauf, nemlich 408, beobachtete man bey einem Erdbeben einen Feuerregen. Im Jahr 1001 war in der Schweiz ein Erdbeben, welches von vielen feurigen Meteoren begleitet ward. Zwanzig Jahre nachher beobachtete man bey einem Erdbeben, welches die Stadt Baſſa in der Bulgarey ſehr beſchädigte, und viele Wirkungen in dieſem ganzen Lande und zugleich in ſeiner Nachbarſchaft hervorbrachte, an verſchiedenen Orten ebenfalls ſolche feurige Meteore. Im Jahr 1385 erfuhr England ein Erdbeben, vor welchem häufige Gewitter vorhergingen. Im Jahr 1693 wüthete ein ganz entſetzliches Erdbeben in ganz Sicilien. Die erſte Erſchütterung geſchah am [illegible], und die zweite ein paar Tage darauf. Dieſe letzte-

re verbreitete ihre ſchrecklichen Wirkungen über ganz Sicilien. Palermo, Meſſina, Paterno, Catanea, Lantini, Agoſta, Syracuſa, und viele Flecken und Dörfer wurden dadurch verwüſtet. Zu Meſſina waren die Stöße ſo heftig, daß das öffentliche Theater ganz verheert ward, und von dem königlichen Palais, dem Gebäude des Biſchofs und dem Seninarium nur einige Steinhaufen übrig blieben. Ungeachtet der entſetzlichen Verwüſtung dieſer Stadt kamen doch nur ſehr wenige Perſonen dabey um. Allein in Catanea verloren drey und zwanzig tauſend Perſonen ihr Leben. Das Schickſal der Stadt Agoſta war aber noch beklagenswürdiger. Denn das innere Feuer der Erde zündete daſelbſt ein Pulvermagazin an wodurch viele Gebäude in die Lüfte geſprengt wurden, deren Trümmer bey ihrem Herabſturze die unglücklichen Einwohner, die der Stadt entronnen waren, zerſchmetterten. — Am 1. Oktober 1726 entſtand wieder zu Palermo ein Erdbeben. Ein entſetzliches Getös ließ ſich eine ganze Viertel Stunde lang hören, obgleich der Horizont ganz heiter war, und von keinem Winde beunruhiget ward. Hierauf ſtiegen zwey Feuerſäulen von der Erde in die Höhe, und ſenkten ſich dann in das Meer. Das Erdbeben dauerte nicht länger, als fünf bis ſechs Minuten, und doch ſtürzte der vierte Theil der Häuſer ein, wobey mehr als funfzehn hundert Perſonen umkamen. Hundert Jahre nachher bemerkte man bey einem Erdbeben, das ſich zu Fayal, einer der Azoriſchen Inſeln, zeigte, einen Ausbruch von Flammen, der einige Zeit anhielt. Zu Remiremont an der Moſel wüthete am 13. May 1682 ein überaus heftiges Erdbeben, welches mit einem dem Donner ähnlichen Getös und aus einem unermeßlich tiefen Spalt in der Erde hervorbrechenden Feuerflammen begleitet war.

Es iſt ſehr natürlich, und gar nicht zu bewundern, daß die Feuerkugeln und andere feurige Meteore, welche

ſich

ſich bey den Erdbeben entweder urſprünglich in der Atmoſphäre zeigen, oder aus der Erde in dieſelbe auffahren, mit einem gewiſſen, bald ſtärkern, bald ſchwächern, Geräuſch ſich darſtellen; weil ſie nämlich nichts anders als Wirkungen des elektriſchen Fluidums ſind, dieſes aber allemal, wenn es ſich an einem Orte angehäuft hat, und ſich nun ins Gleichgewicht zu ſetzen ſucht, ein Gepraſſel oder gar einen ſtarken Knall verurſacht. Brechen dergleichen Meteore aus der Erde hervor, und verurſachen ſie zugleich ſtarke Knalle, ſo kann man dieſelben unterirdiſche Donner nennen. Dieſe ſind bey Erdbeben gar keine ſeltenen Erſcheinungen. So hörte man bey dem Erdbeben zu Liſſabon ſolche unterirdiſche Donner; vieler anderer Beyſpiele zu geſchweigen.

Nun will ich zeigen, daß die Erdbeben von der zu ſtarken Anhäufung des elektriſchen Fluidums in der Erde und dem daraus reſultirenden Beſtreben deſſelben, ſich mit dem in der Atmoſphäre befindlichen elektriſchen Fluidum ins Gleichgewicht zu ſetzen, zunächſt und eigentlich abhängen. Da ſich nun aber dieſes Beſtreben des in der Erde befindlichen elektriſchen Fluidums durch ein Zurückſtoßen, oder doch durch ein Erſchüttern der auf der Rinde der Erde befindlichen Körper, ja der Rinde der Erde ſelbſt, äußert; ſo kann man auch ſagen, daß die Erdbeben durch das elektriſche Zurückſtoßen eigentlich gewirkt werden. Wenn man auf einen Leiter einer Elektriſirmaſchine leichte Körper, als kleine Federn, Stückchen von Goldblättern, u. ſ. w., legt, oder irgend ein Pulver auf denſelben ſtreut, und dieſen Leiter dann elektriſirt, ſo wird man dieſe Körper und dieſes Pulver von dem Leiter zurückgeſtoßen und in die Luft geſchleudert ſehen. Eben ſo werden auch, wenn ſich das elektriſche Fluidum in der Erde zu ſehr angehäuft hat, die auf ihrer Oberfläche befindlichen Körper, ja die Rinde der Erde ſelbſt,

zurück-

zurückgeſtoßen. Am 17. November 1570 war zu Ferrara ein Erdbeben, bey welchem eine große Menge Sand aus der Oefnung einer Höle herausgeworfen ward. Bey dem heftigen Erdbeben, welches ſich am 19. Februar 1571 in dem Elſaß und in andern Gegenden mehr zeigte, wurden viele Steine und ganze Erdſchollen mit Gewalt in die Höhe geworfen. In den erſten Tagen des Aprils 1556 bemerkte man in der Provinz Chanſi verſchiedene Erderſchütterungen, und an dem 3. April drangen aus der Erde Waſſerſtröme hervor, welche ſechzig Meilen Land überſchwemmten. Zu Ende des Jahrs 1179 erzitterte die Erde heftig zu Oxenhall bey Artington in dem Biſchofthum Durham in England, und es ward viel Erdreich den ganzen Tag lang außerordentlich hoch in die Höhe geworfen, wodurch eine tiefe Höhe entſtand, welcher man den Namen Höllenkeſſel gegeben hat. Wie oft ſind nicht bey Erdbeben große Schlünde geöfnet; Seen ausgetrocknet; Berge getheilt, Wälder zerriſſen, Städte verwüſtet, ja neue Inſeln aus der Erde emporgetrieben worden! Sind ſolche ſchreckliche Erſcheinungen aber etwas anders, als Wirkungen des elektriſchen Zurückſtoßens? Freylich, wenn die Anhäufung des elektriſchen Fluidums in der Erde nicht groß genung, und mithin die Kraft der Elektricität zu ſchwach iſt, ſo können die auf der Oberfläche der Erde befindlichen Körper, welche eine zu große Laſt haben, oder mit der Maſſe der Erde zu feſt zuſammenhängen, nicht zurückgeſtoßen werden. Folgendes Beyſpiel wird dieſes ſehr begreiflich machen. Wenn man eine metallene Kugel, nachdem man zuvor einige kleine Körper von verſchiedenem Gewicht auf dieſelbe gelegt hat, mit einer kleinen Elektriſirmaſchine elektriſirt, ſo wird man ſehen, daß die leichteſten Körper von derſelben fortgeſtoßen werden, die ſchwerern aber auf ihr unbewegt liegen bleiben. Fährt man aber mit dem Elektriſiren fort, oder bedient man ſich einer größern Elektriſirmaſchine,

ſirmaſchine, ſo wird man finden, daß nun die erſt unbewegten Körper ſo gut, wie zuvor die leichteſten, von der metallenen Kugel fortgeſchleudert werden. Es ſind alſo die Wirkungen des elektriſchen Zurückſtoßens natürlicherweiſe eben ſo, wie jede Wirkung ihrer Urſache, der Stärke der elektriſchen Kraft angemeſſen. — Doch ich will noch einen, und zwar ſehr entſcheidenden, Verſuch zur Beſtätigung der zurückſtoßenden Kraft der Elektricität, und meiner Behauptung, daß von ihr die Erdbeben zunächſt und eigentlich abhängen, anführen. Als **Jallabert** bey einem der elektriſchen Verſuche, welche er zur Heilung eines Gelähmten zu Genf anſtellte, in den Becher, welcher die Erſchütterung geben ſollte, ſiedendes Waſſer gethan hatte, ſo fuhren, wie er ſagt, *) ſehr ſtarke elektriſche Strahlen von ſelbſt aus dem Becher hervor, ehe man noch die Hand an denſelben hielt. Dieſe Strahlen wurden aber noch lebhafter und zahlreicher, als man die Hand demſelben näherte; und ſo bald die Perſon, welche denſelben mit der einen Hand berührte, mit der andern einen Funken aus der Stange zog, zeigte ſich das elektriſche Fluidum, welches ſich in dem Gefäß angehäuft hatte, mit der außerordentlichſten Lebhaftigkeit, und die darauf folgende Erſchütterung war unbeſchreiblich ſtark; und zugleich ſprang ein rundes Stück, das drittehalb Linien im Durchſchnitt hatte, von dem Gefäße mit ſolcher Heftigkeit ab, daß es wider die Wand flog, die doch fünf Fuß weit davon entfernt war. Das Gefäß hatte aber hierdurch keinen Spalt bekommen. So geſchicht es auch nicht ſelten, wenn man in elektriſchen Batterien die Elektricität zu ſehr erhöht, daß verſchiedene Flaſchen zerſpringen. Aehnliche Wirkungen ereignen ſich nun auch bey ausgebreiteten Erdbeben; wo nemlich entweder die ganze Oberfläche

*) Siehe deſſen Expériences ſur l'Electricité, S. 123.

Oberfläche der Erdkugel, oder doch ungeheure Diſtrikte derſelben, einen großen Ueberfluß von elektriſcher Materie enthalten. Denn wenn dieſe höchſt wirkſame und faſt allgewaltige Materie, um ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen, gleichſam ihren Kerker zerſprengt, ſo reißt ſie oft Sand, Aſche, Steine, Waſſer, ja ganze große Maſſen von Erdreich und alle darauf befindliche Körper, unaufhaltbar mit ſich fort, woſern nämlich dieſe verſchiedenen Gegenſtände der zurückſtoßenden Kraft der elektriſchen Materie nicht genung Widerſtand zu leiſten vermögen.

Ich will noch beyläufig erinnern, daß man bey den Erdbeben auch elektriſche Anziehungen, Erſchütterungen und andere von der Elektricität herrührende Wirkungen bemerkt, von denen ich aber, der Kürze wegen nur einige wenige Beyſpiele anführen will. Zu Tulette bey Montelimart beobachtete man vor einigen Jahre bey einem Erdbeben verſchiedene ſolche elektriſche Erſcheinungen *) desgleichen auch bey dem Erdbeben, welches ſich am [illegible] 30. De-

*) Am 23. Jenner hörten die Herren Faujas und der Pfarrer des Orts gegen 4 Uhr des Abends ein auſſerordentliches Geräuſch, das dem Geräuſch mehrerer über das Pflaſter heftig rollender Wagen glich. Dieſes erinnerte ſie an die Erderſchütterungen, die nicht lange vorüber waren, und ließ ſie wieder welche befürchten. „Wir wurden bald, heißt es in den Obſervations ſur la Phyſique, l'Hiſtoire naturelle etc. 1773. wir wurden bald in dieſer Meinung beſtätiget, als wir nämlich eine Reihe Würſte, die mit Fäden an einer quer durch den Schorſtein gehenden Stange aufgehangen waren, auf eine ganz beſondere Weiſe ſich bewegen ſahen; und kurz darauf empfanden wir drey ſehr ſtarke Erſchütterungen. Das ganze Dorf gerieth dadurch in Aufruhr, ſo daß die erſchrockenen Einwohner deſſelben aus ihren Häuſern ſtürzten. — Dieſe Bewegung (nämlich der Würſte) hatte ganz den Ch

rakra-

er

30. December 1776 zu Caen zeigte. Der Pater Thouri führt in einem Aufſatze, welchen er der Akademie dieſer Stadt vorgeleſen hat, vier glaubwürdige Perſonen an, welche bey einem Erdbeben eine ſehr ſtarke elektriſche Erſchütterung bekamen. — Verſchiedener anderer Erſcheinungen, die mit dem Erdbeben in einem gewiſſen Verhältniß ſtehen, und oft vor, bey, oder nach demſelben beobachtet worden ſind, als der Veränderung der Magnete, der Abweichung der Magnetnadeln, der Erſcheinung der Nordlichter, des ausgezeichneten Wachsthums der Pflanzen und vorzüglich der Feldfrüchte, der Vervielfältigung verſchiedener Arten von Inſekten, u. ſ. w., will ich gar nicht einmal gedenken; zumal da ich von dem Zuſammenhange der Erdbeben und dieſer Erſcheinungen, und von verſchiedenen andern Gegenſtänden in einer beſondern Schrift bald handeln werde.

Ich will dieſes Kapitel damit beſchließen, daß ich zwey der angeführten falſchen Meinungen, von der Entſtehung der Erdbeben, nämlich die, nach welcher ſie von entzündetē brennbaren Materien herrühren, und diejenige, nach welcher

rakter der Elektricität, und ging wenigſtens vier Sekunden vor den Erderſchütterungen vorher. Was mich am meiſten bewog, dieſelbe für eine Wirkung der Elektricität anzuſehen, war dieſes, daß die Fäden, welche ſehr lang waren, ganz nahe an der Stange von ihrer geraden Linie nicht abzuweichen ſchienen, obgleich eine anziehende und zurückſtoßende Kraft die Würſte dergeſtalt bewegte, wie die Schwengel bey einem elektriſchen Glockenſpiel bewegt werden. Als die Erderſchütterungen vorbey waren, wurden die Würſte wieder vier bis fünf Sekunden lang eben ſo ſtark bewegt; und was das Wunderbarſte war, iſt dieſes, daß die Bewegung nicht allmählig abnahm, wie die Bewegung eines gewöhnlich bewegten Körpers, ſondern plötzlich und auf einmal.“

cher ſie Wirkungen des in elaſtiſche Dämpfe aufgelößten Waſſers ſind, noch insbeſondere zu entkräften ſuche, weil dieſe nämlich noch die meiſten Gründe für ſich haben, und alſo einer Widerlegung noch am würdigſten ſind.

Die Meinung, daß die Erdbeben von entzündeten brennbaren Materien herrühren, iſt, ſo ſehr ſie auch von Vielen in Schutz genommen und vertheidiget wird, dennoch gar nicht erweislich, indem die zuverläßigſten Erfahrungen zeigen, daß nicht nur die Luft, ſondern auch die beſtändige Erneuerung derſelben, nöthig iſt, wenn der feurige Zuſtand ſelbſt der brennbarſten Materien unterhalten werden ſoll. Wenn man ein angezündetes Licht oder ſonſt einen brennenden Körper unter den Recipienten einer Luftpumpe bringt, ſo löſcht dieſes Licht oder dieſer brennende Körper ſogleich aus, wenn man die Luft aus der Maſchine herauspumpt. Bringt man ein Flintenſchloß unter dieſe Maſchine, ſo kann man keinen Funken erregen, der Stahl mag auch noch ſo heftig den Stein ſchlagen. Nur dann entſtehen wieder Funken, wenn man die Luft wieder eindringen läßt; und ihre Lebhaftigkeit vermehrt ſich in dem Grade, in welchem die eindringende Luft zunimmt. Wenn man Schießpulver in die luftleere Maſchine auf eine glühende Eiſenplatte ſchüttet, oder daſſelbe einem guten Brennſpiegel ausſetzt, ſo platzt daſſelbe nicht los, ſondern man bemerkt kaum eine ſehr kleine bläuliche Flamme. — So wenig ſich aber der feurige Zuſtand ſelbſt der brennbarſten Materien ohne den Beyſtand der Luft entwickeln, oder doch erhalten kann: ſo wenig kann er ſich ohne die beſtändige Erneuerung derſelben erhalten. Denn wenn man glühende Kohlen oder ein brennendes Licht unter eine Glocke bringt, die z. B. auf einen Tiſch geſtellt iſt, ſo daß ſich die Luft nicht frey unter derſelben bewegen kann, ſo löſchen dieſe Körper bald aus. So erſtickt auch das heftigſte Feuer in den glühendeſten Oefen,

Oefen, wenn man alle Oefnungen derſelben verſtopft. Haben aber die Kohlen nur noch einen ſchwachen Ueberreſt von Feuer, ſo bekommt daſſelbe faſt den Augenblick eine neue Lebhaftigkeit, wenn man die Oefnungen wieder aufmacht. Auch löſcht ein brennender Schorſtein ſchnell wieder aus, wenn man die obere und untere Oefnung deſſelben verſtopft. Die Nothwendigkeit der Luft zur Entſtehung, und einer beſtändigen Erneuerung derſelben und Erhaltung des feurigen Zuſtandes brennbarer Körper macht es alſo ganz unbegreiflich, wie ſich brennbare Materien in der Erde ſollten entzünden und einige Zeit lang brennend erhalten können. Denn die über dieſen Materien befindliche Erdmaſſe verſtattet der Luft nicht den Zugang zu denſelben, und hindert folglich die Entwickelung des feurigen Zuſtandes in ihnen; und noch weniger verſtattet ſie der Luft daſelbſt eine freye Bewegung und eine beſtändige Erneuerung. Man bringe eine große Menge Schwefel, ungefähr fünf Fuß tief in die Erde, und zwar in einen ſehr trockenen Boden, und ſtecke dann eine acht Fuß lange eiſerne Stange in eben dieſen Boden, ſo daß ſie mit dem Schwefel in Berührung geſetzt wird — dennoch wird ſich nie der Schwefel, der doch eine der entzündlichſten Materien iſt, entzünden. Ich habe dieſen Verſuch auf verſchiedene Weiſen gemacht, aber jederzeit ohne Erfolg.

Eben ſo falſch, als die jezt widerlegte Meinung, iſt auch diejenige, welche die Erdbeben als Wirkungen des in elaſtiſche Dünſte aufgelößten Waſſers betrachtet. Was für eine ungeheure Menge von Dünſten, und was für unermeßliche Höhlen müßten nicht in der Erde vorhanden ſeyn, wenn Erdbeben, die ſich bisweilen über alle vier Theile der Erde ausbreiten, von ſolchen Dünſten hervorgebracht werden ſollten! Hierzu kommt noch, daß das Waſſer ohne die Wirkſamkeit des Feuers nicht in Dünſte verwandelt werden kann.

Nun können aber, wie wir geſehen haben, ſelbſt die brennbarſten Materien ſich nicht in der Erde entzünden, und noch weniger ſo lange brennend bleiben, daß ſie Waſſer in Dünſte zu verwandeln im Stande wären. Ferner müßte das Waſſer, wenn es in Dünſte aufgelöſt werden ſollte, in der Erde hermetiſch verſchloſſen ſeyn, wie in einer papinianiſchen Maſchine; ſonſt würde es, ſobald es einen mäßigen Grad von Hitze, d. h., einen ſolchen, der noch weit unter demjenigen ſteht, welcher erfordert wird, wenn Waſſer in Dünſte verwandelt werden ſoll, erreicht hätte, Ausgänge ſuchen, und durch dieſelben hindurch dringen; und in dieſem Falle würde es nicht die geringſte nachtheilige Wirkung hervorzubringen vermögend ſeyn. Denn die Theilchen der Erde laſſen unendlich viele Zwiſchenräume, und ſchmiegen ſich keinesweges ſo feſt an einander, daß die Erde einen ganz harten und dichten Körper ausmachte. — Wenn man aber auch alles das als wahr annimmt, davon wir das Gegentheil bewieſen haben; ſo kann man doch dadurch unmöglich die Allgemeinheit der Erdbeben erklären: denn ſchon einige Tropfen Waſſers würden hinreichend ſeyn, die Dünſte zu verdicken, wieder in ihren Urſtoff zu verwandeln, und mithin alle Wirkungen derſelben zu vernichten. Noch weniger iſt man aber im Stande, den unbegreiflich ſchnellen Fortgang der Erderſchütterungen, das Ruhigbleiben mancher Städte oder anderer Oerter zwiſchen erſchütterten, die immer zunehmende Wirkſamkeit der Urſache, je weiter ſie ſich verbreitet, die aus der Erde hervorbrechende, oder urſprünglich in der Luft ſich zeigenden, feurigen Meteore, und alle die übrigen Phänomene, die bey Erdbeben bemerkt werden, und, wie wir geſehen haben, mit der Elektricität in einem ſehr natürlichen Zuſammenhange ſtehen, aus dieſer Hypotheſe zu erklären.

Es bleibt alſo der Satz: daß das elektriſche Fluidum die wirkende Urſache der Erdbeben ſey; daß dieſe aber zu-

nächſt

nächſt und unmittelbar von der zu ſtarken Anſammlung dieſes Fluidums in der Erde, und dem dadurch aufgehobenen Gleichgewicht der Erd- und Luftelektricität oder vielmehr von dem Beſtreben jenes Fluidums, dieſes Gleichgewicht wiederherzuſtellen, abhängen, eben ſo unerſchüttert ſtehen, als der Satz: daß die Gewitter Wirkungen des elektriſchen Fluidums ſeyen, zunächſt und unmittelbar aber von der zu ſtarken Anhäufung deſſelben in der Atmoſphäre hervorgebracht werden. Wenn ſich das elektriſche Fluidum in der Atmoſphäre und in der Erde gleichmäßig verbreitet findet, dann kann eben ſo wenig ein Erdbeben, als ein Gewitter, entſtehen. Wenn ſich hingegen dieſes Fluidum in der Erde überflüßig angehäuft hat, woran unzählige Urſachen Schuld ſeyn können; ſo ſucht es, vermöge ſeines Beſtrebens, ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen, das es mit allen Flüßigkeiten gemein hat, ſich dahin, wo eine geringere Menge deſſelben vorhanden iſt, nämlich in die Atmoſphäre, zu begeben. Kann dieſe Wiederherſtellung des aufgehobenen Gleichgewichts mit einer gewiſſen Leichtigkeit geſchehen, ſo wird man blos einen, oder mehrere aufſteigende Blitze haben. Setzen ſich aber viele und beträchtliche Hinderniſſe dem aus ſeinem Kerker heraus ſtrebenden elektriſchen Fluidum entgegen, ſo wird ein Erdbeben entſtehen, deſſen Stärke und Ausbreitung, ſich nach der Größe des Mangels an Gleichgewicht des elektriſchen Fluidums, nach der Tiefe des Entſtehungspunktes der wirkenden Urſache, nach der Vielheit und Größe der ihr entgegenwirkenden Hinderniſſe, und nach andern Umſtänden mehr, richten wird. — Wenn der elektriſchen Materie beträchtliche Ausgänge geöfnet ſind, ſo wird man einen Vulkan haben, aus deſſen Schlund verſchiedene, geſchmolzene oder ſonſt veränderte, Materien herausgeworfen werden, deren Menge ſich nach der Stärke der urſprünglichen Kraft und der Urſachen, welche ſie veranlaßten und unterſtützen, richtet. Allein

 wenn

wenn die elektriſche Materie keinen Ausweg finden kann, dann pflanzt ſie ſich durch unterirdiſche Leiter fort, nimmt an Stärke immer mehr zu, je weiter ſie ſich verbreitet, überſpringt die kleinen Zwiſchenräume, die ſich zwiſchen den leitenden Materien befinden, und wenn ſie endlich eine große Kraft erlangt hat, ſo erſchüttert ſie und ſtößt zurück die Erdmaſſe, die ſie nicht durchbohren kann, verwüſtet die Städte und Dörfer, die ſie auf ihrem Wege antrifft, und macht, daß oft unzählige Menſchen unter ihren Ruinen den Untergang finden. — Wie natürlich und einfach iſt nicht dieſe Erklärung der Erdbeben und der Vulkane! Ja, ſie ſcheint mir ſo einleuchtend zu ſeyn, daß ich mir ſchmeichle, es werde ihr Niemand ſeinen Beyfall verſagen können.

Es iſt eines der wichtigſten Geſetze der Klugheit, daß man verderblichen Kräften mit deſto ſtärkerem Eifer entgegenarbeite, und wenn noch keine Gegenmittel erfunden ſind, um ſo mehr bemüht ſey, welche zu entdecken, je häufiger, ſchrecklicher und allgemeinſchädlicher dieſe Kräfte ſind. Wo findet ſich aber wohl ein Uebel in der Welt, welches in ſeinen Ausbrüchen furchtbarer, und in ſeinen Wirkungen gefährlicher und ausgebreiteter wäre, als die Erdbeben und die damit ſo genau zuſammenhängenden Vulkane? Wir würden alſo die bisherigen Bemühungen blos zum Vergnügen der Forſcher verwendet zu haben ſcheinen, wenn wir es bey den über die Urſache der Erdbeben und der Vulkane angeſtellten Unterſuchungen bewenden laſſen wollten, und nicht bemühet wären, Mittel aufzufinden, wie man ſich vor den höchſt verderblichen Wirkungen derſelben in Sicherheit ſetzen, oder vielmehr ihnen zuvorkommen könne. Dieß ſoll daher der Gegenſtand des folgenden Kapitels ſeyn.

# Viertes Kapitel.

## Von den Erdbeben- und Vulkanableitern.

Da das elektriſche Fluidum, welches ſich in der Erde, wie in der Atmoſphäre, befindet, eben ſowohl die Urſache der Erdbeben, als der Blitze iſt, ſo folgt, daß, wenn man ſich von den verderblichen Wirkungen der Blitze verwahren kann, man auch im Stande ſeyn müſſe, ſich vor den ſchrecklichen und höchſt gefährlichen Wirkungen der Erdbeben und der Vulkane zu beſchützen, oder gar dieſelben gänzlich zu verhindern. Wenn irgend ein Phyſiker vor der glänzenden Epoke der Elektricität vom Jahr 1752, die in der Geſchichte der Wiſſenſchaften immer merkwürdig bleiben wird, behauptet hätte, daß es möglich wäre, ſich des Blitzes zu bemeiſtern, denſelben nach ſeinem Gefallen herabſteigen zu laſſen, und in verſchiedene Richtungen zu zwingen — was für ein Geſchrey würde man wider einen ſolchen, den Stempel der höchſten Verwegenheit an ſich zu tragen ſcheinenden, Mann erregt haben! da ſelbſt nach jener Epoke nicht nur Nichtkenner, ſondern ſogar ſonſt geſchickte Naturforſcher, dieſe Entdeckung lächerlich zu machen ſuchten. Allein ſo wie ſich die Wahrheit immer Bahn zu machen und die ihr entgegenkämpfenden Vorurtheile niederzutreten pflegt: ſo hat ſich auch dieſe Entdeckung endlich den allgemeinen Beyfall der aufgeklärten Nationen erworben. — Die Erdbeben- und die Vulkanableiter, die ich nur vor kurzem vorgeſchlagen, haben — Dank ſey es der Aufklä-

 rung,

rung; die ſich, gleich einem wohlthätigen Lichte, faſt über alle Gattungen der Menſchen ausgebreitet hat! — die Hinderniſſe und Widerſprüche nicht gefunden, die die Entdeckung der Blitzableiter erfuhr; vielleicht weil die Erfahrung ſchon vorſichtiger gemacht hatte, vielleicht aber auch, weil der innige Zuſammenhang dieſer Entdeckung mit den vorhergegangenen Entdeckungen in der Lehre von der Elektricität zu ſehr einleuchtete, als daß man dieſelbe auch nur einen Augenblick für eine Chimäre hätte halten können. Auch haben in der That viele Gelehrte, ja ganze gelehrte Geſellſchaften die Idee der Erdbeben- und Vulkanableiter angenommen, und der König von Spanien hat mir in einem Briefe, den ich am 21. September dieſes Jahrs von ihm erhalten habe, wegen einer ihm zugeſandten Schrift über dieſe Materie ſo große Lobſprüche ertheilt, daß ich ſie ohne Eitelkeit nicht anführen könnte. Indeſſen wird es doch nicht an ſolchen fehlen, die, nicht bekannt genug mit den Grundſätzen der neuern Phyſik, und noch angefüllt mit alten Vorurtheilen, dieſe Entdeckung als eine Frucht der Schwärmerey betrachten werden. Dieſe nun bitte ich zu bedenken, daß faſt alle Wahrheiten, hauptſächlich aus der Naturlehre, lange Zeit als lächerliche Irthümer angeſehen worden ſind; daß viele ausgemachte und ganz einleuchtende Wahrheiten von dem gelehrten und ungelehrten Pöbel noch jezt als Geſpinſte des lächerlichſten Unſinns betrachtet werden; daß er ſich, z. B., nicht überreden läßt, daß unſere Aſtronomen, ob ſie ſich gleich über drey hundert Millionen Meilen weit von dem Saturn entfernt finden, dennoch im Stande ſind, die Entfernung dieſes Planeten von dem unſrigen auszumeſſen, ſeine Bahn zu bezeichnen, und ſeine verſchiedenen Bewegungen zu beſtimmen, und daß ſie ferner die Sonnen- und Mondfinſterniſſe, die in hundert tauſend Jahren, und noch weit, weit ſpäter erſcheinen werden, mit der größten Pünktlichkeit und Gewiß-

heit

heit beſtimmen können; daß die Meßkünſtler vermögend ſind, die Dichtheit und den Umfang der Planeten, die Größe ihre Maſſe, und die gegenſeitigen Wirkungen ihres Drucks oder ihrer Schwerkraft anzugeben, und, in Anſehung der bekannten Planeten, mit Neutoniſcher Genauigkeit zu beſtimmen; daß die Phyſiker die Luft in einen funfzehn hundert und ein und funfzig mal kleinern Raum zuſammendrängen, und alſo in einen zwey mal ſchwereren Körper, als das Waſſer, verwandeln können, und daß ſie ferner im Stande ſind, dieſelbe dergeſtalt zu verdünnen, daß ſie einen vier tauſend mal größern Raum, als zuvor, einnimmt; daß ein Cubikzoll von der Hülſenfrucht, die man Erbſen nennt, drey hundert und ſechs und neunzig Cubikzoll Luft enthält; daß ein Cubikzoll von Weinſtein fünf hundert und vier Cubikzoll Luft in ſich faßt; daß ein menſchlicher Blaſenſtein, der drey Viertel Cubikzoll an Umfang, und zwey hundert und dreyßig Grane an Gewicht hatte, fünf hundert und ſechzehn Cubikzoll Luft gegeben, daß ein Tropfen Waſſers, wenn er in Dünſte aufgelößt wird, ſo vergrößert werden könne, daß er nun einen ſechs und vierzig Billionen und ſechs hundert und ſechs und funfzig Millionen male größern Raum einnimmt; daß man mit einem elektriſchen Funken, der einen Strohhalm, oder Feuerſchwamm nicht anzuzünden vermag, Metalle ſchmelzen, ja dieſelben in Kalk verwandeln, und unzählige andere, eben ſo erſtaunenswürdige als unleugbare, Wirkungen hervorbringen könne, u. ſ. w. — Sind alle dieſe und ähnliche Wahrheiten, die uns in die höchſte Verwunderung ſetzen, wohl leichter zu glauben, als die Behauptung, daß man durch die ſogenannten Blitzableiter die Blitze feſſeln, und dieſelbe nach ſeinem Willkühr leiten könne? Da nun aber dieſe Behauptung durch zahlloſe Erfahrungen über allen Zweifel erhoben worden iſt; wie ſollte man noch zweifeln können, daß man ſich vor den äußerſt gefährlichen Wir-

kun en der Erdbeben und der Vulkane, die eben ſowohl als die Blitze von dem elektriſchen Fluidum herrühren, zu verwahren im Stande ſey? — Die Alten, weniger aufgeklärt als wir, aber in ihren Unternehmungen kühner, haben ſich bemüht, Mittel auszufinden, um ſich vor den Erdbeben zu beſchirmen — und wir, mit mehreren Kenntniſſen und Einſichten ausgerüſtet, wir ſollten in einer ſo wichtigen, die Erhaltung unſers Lebens betreffenden, Sache weniger Muth und Unternehmungsgeiſt zeigen? Wir wiſſen aus tauſend Erfahrungen, daß das bewundrungswürdige und geheimnißvolle Prinzip, welches wir elektriſche Materie nennen, mit allen Meteoren, und vorzüglich mit dem Blitz, den Erdbeben und den Vulkanen, in der innigſten Verbindung ſteht, ja die wirkende Urſache aller dieſer Erſcheinungen iſt, und ſelbſt die allgemeine Seele der Natur zu ſeyn ſcheint; wir ſind ferner im Stande, dieſes mächtige Prinzip zu handhaben und zu regieren, und unſern Abſichten gemäß zu leiten — und wir ſollten bey ſolchen Vortheilen, von denen die Alten gänzlich entblößt waren, noch furchtſamer als ſie, und für die Erhaltung unſers Lebens und unſers Eigenthums minder geſchäftig ſeyn? und alſo den Ausſpruch des Seneka: Veniet tempus quo poſteri tam aperta neſciſſe mirentur durch die ſtrafbarſte Gleichgültigkeit und Muthloſigkeit, zu unſerer höchſten Schande, widerlegen? Und iſt es nicht in den meiſten Fällen leicht, einem Uebel abzuhelfen, wenn man die Urſache deſſelben kennt? Wie könnte es uns alſo wohl ſehr ſchwer fallen, uns gegen die Erdbeben und die Ausbrüche der Vulkane, deren gemeinſchaftliche Urſache wir ſo genau kennen in Sicherheit zu ſetzen? Wenn man ein Land oder eine Gegend deſſelben vor den ſchrecklichen Verwüſtungen, die die Erdbeben ſo oft verurſachen, beſchützen will, ſo muß man ſich erinnern, daß die Erdbeben von dem elektriſchen Fluidum, und eigentlich von der zu ſtarken Anhäufung deſſelben in

der

der Erde, hervorgebracht werden; daß ſich dieſes Fluidum durch die ſogenannten leitenden Körper ſehr gut, und durch die Metalle, als welche die beſten Leiter ſind, am leichteſten fortpflanzen läßt; und daß metallene Spitzen aus einer weiten Entfernung das elektriſche Fluidum anziehen — Wahrheiten, die wir in dieſem Werk umſtändlich bewieſen haben.

Um das in der Erde angehäufte elektriſche Fluidum aus einer weiten Entfernung anzuziehen, und ſich deſſelben dergeſtalt zu bemächtigen, daß es keinen Schaden anrichten könne, muß man ſehr große Eiſenſtangen, die an beyden Enden mit vielen divergierenden und ſehr ſcharfen Spitzen verſehen ſind, ſo tief als möglich in die Erde ſtecken. Die untern Spitzen, die ſich an dem in die Erde geſteckten Ende befinden, und die eben ſo beſchaffen ſeyn müſſen, wie die, von denen ich in dem gegenwärtigen Werk, bey der Beſchreibung der Ableiter aufſteigender Blitze, und in meinem Aufſatze über einen neuen Blitzableiter, welchen ich im Jahr 1776 der königlichen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Montpellier vorgeleſen, geredet habe — die untern Spitzen, ſage ich, ſind es eigentlich, welche den Ueberfluß des in der Erde befindlichen Fluidums anziehen. Wenn nun dieſes Fluidum von den untern Spitzen angezogen worden iſt, ſo wird es durch die ganze Länge der Metallſtange fortgepflanzt, und endlich durch die obern Spitzen, unter der Geſtalt von Strahlenbüſcheln, in die Atmoſphäre hinübergeleitet. — Warum ſowohl das obere als das untere Ende dieſer Stangen mit Spitzen verſehen ſeyn müſſe, iſt leicht zu begreifen; damit nämlich das elektriſche Fluidum von mehreren Seiten angezogen, und durch mehrere Kanäle wieder in die Atmoſphäre geleitet werden könne.

Ich habe geſagt, daß man ſich mehrerer Eiſenſtangen bedienen ſolle, weil nämlich eine einzige nicht hinreichend

chend iſt. Es muß aber die Anzahl derſelben mit der Menge des elektriſchen Fluidums in der Erde und mit der Größe des Bodens, den man vor Erderſchütterungen beſchirmen will, natürlicherweiſe im Verhältniß ſtehen; ſo wie auch die Länge derſelben der Entfernung der wirkenden Urſache der Erdbeben, und vielmehr des Entſtehungspunktes dieſer Urſache, angemeſſen ſeyn muß. Dieſe Verhältniſſe kann uns freylich nur die Erfahrung des Vergangenen kennen lehren: aber dieſe Kenntniß iſt von der äußerſten Wichtigkeit, weil ohne dieſelbe die Beſchirmung eines Diſtrikts von Erdbeben nicht möglich iſt. Ich rathe auch, die Eiſenſtangen mit Zwiſchenſpitzen, d. h., mit ſolchen Spitzen, die außerhalb der Erde befindlich, und eben ſo, wie die an den Ableitern aufſteigender Blitze, beſchaffen ſind, zu verſehen. Der Nutzen dieſer Zwiſchenſpitzen iſt ganz einleuchtend, und aus dem, was ich von den Zwiſchenſpitzen der Ableiter aufſteigender Blitze geſagt habe, leicht abzunehmen. — Es bedarf kaum einer Erinnerung, daß dieſe Eiſenſtangen, damit ſie nicht roſten, mit einem Firniß überſtrichen ſeyn müſſen. Was das untere, in die Erde geſteckte, Ende derſelben anlangt, ſo iſt es beſſer, wenn es in Bley eingefaßt iſt.

Ein jeder, der in der Lehre von der Elektricität kein Fremdling iſt, wird den Nutzen der Erdbeben- und Vulkanableiter eben ſo gut einſehen, als den Nutzen der Ableiter auf- und niederſteigender Blitze; und wenn er die ungeheuren Verwüſtungen überlegt, welche die Erdbeben und die Vulkane oft verurſachen, ſo wird er denſelben unſtreitig noch weit größer finden, als den Nutzen der Blitzableiter. — Will man ſich von dem Nutzen jener Werkzeuge, ich meine die Erdbeben- und Vulkanableiter, durch den Augenſchein überzeugen, ſo kann man folgenden Verſuch anſtellen. Man nimmt kleine Häuſer

von

Pappe, ſtellt ſie auf eine ſehr große Zauberplatte, die mit einer ſchicklichen Maſſe überdeckt iſt, in gehöriger Entfernung von einander, ſo daß ſie eine Stadt vorſtellen; ſetzt neben dieſe kleine Stadt eine Figur, die inwendig einen mit verſchiedenen leichten Körpern und entzündlichen Materien angefüllten Raum enthält, und alſo die Idee eines Vulkans darbietet; hierauf elektriſirt man die Zauberplatte, welche den Ort vorſtellt, wo die wirkende Urſache der Erdbeben und der Ausbrüche der Vulkane entſteht: iſt nun die Zauberplatte hinlänglich geladen, ſo daß der elektriſche Strom Erſchütterungen zu bewirken im Stande iſt — ſo werden die kleinen Pappenhäuſer erſchüttert, von ihren Stellen mehr oder weniger verrückt, und wohl gar umgeworfen werden; und aus der einen Vulkan vorſtellenden Figur werden die in derſelben befindlichen leichten Körper oben herausgeſchleudert werden, und alſo das Bild eines vulkaniſchen Ausbruchs geben, welches das hervorbrechende Feuer vollends vollenden wird. Steckt man hierauf kleine Erdbeben- und Vulkanableiter in die auf der Zauberplatte befindliche Maſſe, ſo wird von allem das Gegentheil erfolgen; d. h., die Häuſer werden auf ihren Stellen ruhig ſtehen bleiben, und bey dem Vulkan wird kein Ausbruch zu bemerken ſeyn. Ich werde dieſen Verſuch in meinem Werke über die Erdbeben umſtändlicher beſchreiben.

Es verſtehet ſich von ſelbſt, daß man vorzüglich in ſolchen Gegenden und Oertern, die Erdbeben und vulkaniſchen Ausbrüchen häufig unterworfen ſind, als in Neapel, Liſſabon, Cadix, Sevilla, Catanea, Palermo, Pekin, Meaco, Tauris, Lima, Quito und in mehreren andern Städten, ferner um den Veſuv, den Aetna, den Hecla, den Berg Albuos, den Berg Pico, auf der Inſel Teneriffa, auf der Inſel Fuogue, in den Gegenden um Arequipa, um Carappa, u. ſ. w., Erdbeben-

beben- und Vulkanableiter anbringen müſſe. Man thut wohl, wenn man nicht nur rings um ſolche den Erdbeben häufig unterworfene Städte, ſondern auch in ihrem Bezirk; nicht nur auf den Seiten der Vulkane, ſondern auch in den umliegenden Thälern und Ebnen, viele ſolche mit untern, Zwiſchen- und obern Spitzen verſehene Eiſenſtangen tief in die Erde ſteckt. Denn indem man auf dieſe Weiſe das aufgehobene Gleichgewicht zwiſchen der Elektricität der Erde und der Elektricität der Atmoſphäre am ſicherſten wiederherſtellt, ſo verhindert man gewiß die ſonſt zu befürchtenden Erderſchütterungen und vulkaniſchen Ausbrüche.

Die Alten hielten es zur Verhinderung der Erdbeben für nöthig, tiefe Höhlen in die Erde zu graben. — Ein Mittel, welches mit dem von uns vorgeſchlagenen einige Aehnlichkeit hat. **Plinius** verſichert, *) daß häufige Höhlen, weil ſie dem in der Erde überflüßig angehäuften elektriſchen Fluidum Ausgänge verſchaffen, ein vortrefliches Mittel zur Verhinderung der Erdbeben ſeyen. Vorzüglich wendeten die erſten Römer dieſe Vorſicht bey dem alten Capitolium an, welches auch wirklich nie eine Erderſchütterung erfahren hat. Die geraden Löcher, welche ſich auf verſchiedenen Bergen befinden, und die Oefnungen verſchiedener Höhlen ſind daher mit Recht als nützliche Ableitungswege der in der Erde zu ſehr angehäuften elektriſchen Materie zu betrachten; und man hat bemerkt, daß verſchiedene Gegenden dadurch von Erdbeben gänzlich befreyt worden ſind, daß man Löcher in die Erde gemacht hat. Nach dem großen Erdbeben, das ſich am 26. April 1721 zu Tauris in Perſien ereignete, machte man daſelbſt viele ſehr tiefe Löcher in die Erde, und ſeit dieſer Zeit iſt der Ort von Erdbeben gänzlich befreyt geblieben,

*) Siehe Hiſtor. Nat. Lib. II. Cap. 79.

blieben, ob er gleich zuvor denſelben ſehr oft unterworfen war.

Es ſind aber die von uns vorgeſchlagenen Werkzeuge ein weit wirkſameres und ſichereres Mittel zu Verhinderung der Erdbeben und der vulkaniſchen Ausbrüche, als in die Erde gemachte Löcher, wie jeder leicht einſehen kann. Denn ſie gehen dem Uebel gleichſam entgegen, und greifen es in ſeinem Urſprunge an, indem ſie nämlich die elektriſche Materie aus einer weiten Entfernung unvermerkt anziehen, fortleiten und zerſtreuen, und auf dieſe Weiſe die Anhäufung derſelben in einem gewiſſen Orte, wodurch ſie doch allein ſchädliche Wirkungen hervorbringen kann, unmöglich machen.

Ich fürchte nicht, daß Jemand den Einwurf machen werde, daß das von uns vorgeſchlagene Mittel einen zu großen Aufwand erfordere. Denn wer ſollte nicht einſehen, daß die Anwendung deſſelben, in Rückſicht auf den unendlichen Schaden, welchen die Erdbeben und die Ausbrüche der Vulkane oft anrichten, und welchem man dadurch vorbeugt, nichts weniger, als koſtſpielig ſey? — Verwüſtungen ganzer Städte und Provinzen und der Verluſt unzähliger Menſchen, ſtehen dieſe wohl mit den zur Anwendung dieſes Mittels erforderlichen Unkoſten im geringſten Verhältniß? und iſt ein Aufwand, der durch einen tauſendfachen Gewinn vergolten wird, für einen wahren Aufwand zu rechnen? Was ſind die hierzu nöthigen Unkoſten gegen den ungeheuren Aufwand, den oft um wahrer Kleinigkeiten willen erregte und ohne allen Gewinn geführte Kriege erfordern? Was ſind ſie gegen die unermeßlichen Summen, die oft die Aufführung ſtolzer Paläſte an Orten, wo ſich die Natur dieſem Unternehmen gleichſam widerſetzt, erfordert? Wie ſehr hätten nicht vorzüglich manche Staaten nöthig, dieſem Stadt und Land verwüſtenden Verderben entgegen zu arbeiten! Ja,

möchten

möchten ſich doch alle Monarchen und Staaten mit vereinten Kräften demſelben widerſetzen, und es gänzlich von der Erde zu vertilgen ſuchen!

Wenn man bewieſen hat, daß die Erdbeben Wirkungen des elektriſchen Fluidums ſind, und daß es Mittel giebt, wodurch wir uns gegen dieſelben in Sicherheit ſetzen können, ſo hat man zugleich dargethan, daß die Ausbrüche der Vulkane von der nämlichen Urſache abhängen, und daß wir uns durch die nämlichen Mittel vor denſelben beſchirmen können. Ja, dieſe ſchrecklichen Naturerſcheinungen ſtehen, wie wir ſchon bewieſen haben, und wie eine häufige Erfahrung lehrt, in der innigſten Verbindung mit einander. Ich will zum Ueberfluß noch einige Beweiſe für dieſe Behauptung anführen. Am 2. September 1630 ging auf der St. Michaelsinſel, die zu den Terceriſchen Inſeln gehört, ein Erdbeben vor einem Ausbruche brennender Materien vorher, die ſich, gleich einem reißenden Strome, in das Meer ſtürzten. Das Jahr darauf folgte ein großer Ausbruch des Veſuvs gleich auf das Erdbeben, das ſich dieſes Jahr in dem Neapolitaniſchen Gebiethe zeigte. Vier und zwanzig Jahre nachher erlitt die Inſel Palma, welche ſich achtzehn Meilen weit von der Inſel Teneriffa befindet, ein Erdbeben, das mit dem Ausbruche eines Vulkans begleitet war, welcher ſechs Wochen lang anhielt. Im Jahr 1683 ereignete ſich der drey und zwanzigſte Ausbruch des Aetna, und dieſer war mit einem Erdbeben vergeſellſchaftet, welches Catanea zerſtörte, und den Untergang von mehr als ſechzig tauſend Menſchen bewirkte. Neun Jahre nach dieſem unglücklichen Ereigniß beobachtete man auf der Inſel Ferro einen der ſchrecklichſten Ausbrüche des daſelbſt befindlichen Vulkans, welcher über vierzig Tage dauerte, und mit verſchiedenen Erderſchütterungen begleitet war. Zwey Jahre darauf zeigte ſich am 6. April ein neuer

Ausbruch

Ausbruch des Veſuvs, der wieder mit Erderſchütterungen verbunden war. — Eben wegen dieſer genauen Verbindung der Erdbeben mit den Ausbrüchen der Vulkane ſind dieſelben auch weit häufiger in ſolchen Gegenden, wo ſich Vulkane befinden, und gemeiniglich um ſo heftiger, je ſtärker die Ausbrüche der Vulkane ſind. In Peru und in Mexico, wo es viele Vulkane giebt, ſind die Erdbeben ſehr häufige Erſcheinungen, und in allen Reiſebeſchreibungen findet man, daß ſie daſelbſt gemeiner ſeyen, als in irgend einer andern Gegend der Welt. In Japon, wo es ebenfalls Vulkane giebt, ſind die Erdbeben, wie Kämpfer ſagt, ſo gewöhnlich, daß ſie auf die Einwohner dieſer Inſel keine ſtärkern Eindrücke machen, als die Gewitter.

Obgleich das elektriſche Fluidum weſentlich das Vermögen beſitzt, die brennbaren Materien anzuzünden, die ſchmelzbaren Körper zu ſchmelzen, und diejenigen Körper zu verkalken und zu verglaſen, welche dieſer Veränderungen fähig ſind: ſo darf man ſich doch gar nicht wundern, daß dieſes Fluidum, wenn es ſich in der Erde dergeſtalt angehäuft hat, daß es Erdbeben hervorzubringen im Stande iſt, gewiſſe brennbare Materien nicht anzündet, und ſchmelzbare nicht ſchmelzt. Denn da ſich dieſe verſchiedenen Materien alsdann ſelbſt in einem elektriſchen Zuſtande befinden, ſo richten ſie ſich nothwendigerweiſe nach dem Geſetze, dem alle elektriſche Körper unterworfen ſind, d. h., ſie ſtoßen ſich einander zurück, und zwar um ſo ſtärker, je größer ihre elektriſche Kraft iſt. Daher brechen ſie zugleich mit dem elektriſchen Fluidum, das ſich in ihnen übermäßig angehäuft hat, da, wo ſie den geringſten Widerſtand finden, aus der Erde hervor, und zwar entweder durch Wege, die ſie ſich ſelbſt gebahnt haben, oder durch ſchon vorhandene Oefnungen. Auf dieſe Weiſe läßt ſich die Entſtehung der Vulkane, und das

Auswerfen

Auswerfen ihrer Feuer- und Lavaſtröme, und vieler andeprer Materien ſehr gut begreifen und erklären; ohne daß man nöthig hat, ſeine Zuflucht zu einem urſprünglich in der Erde vorhandenen, oder durch verſchiedene Urſachen daſelbſt entſtehenden, Feuer zu nehmen.

Da nun alſo das in der Erde zu ſehr angehäufte elektriſche Fluidum einzig und allein die Urſache der Vulkane ſowohl als der Erdbeben iſt; ſo leuchtet in die Augen, daß, wenn man demſelben Leiter darbietet, die daſſelbe unvermerkt in die Atmoſphäre fortpflanzen, und folglich die Anhäufung deſſelben verhindern, kein elektriſches Zurückſtoßen, und mithin auch kein Erdbeben und kein vulkaniſcher Ausbruch, entſtehen könne. — Es iſt aber wohl zu merken, daß die Erdbeben- und Vulkanableiter nicht vermögend ſind, das elektriſche Fluidum, wenn es ſich in der Erde zu ſtark angehäuft hat, zu feſſeln, und daſſelbe ſeines ihm eigenen Vermögens, große Maſſen zu erſchüttern, zu berauben: ſondern ſie dienen eigentlich dazu, dieſes Fluidum unvermerkt fortzuleiten, und folglich die zu ſtarke Anhäufung deſſelben, und die daraus reſultirenden Wirkungen, nämlich die Erdbeben und die vulkaniſchen Ausbrüche zu hindern. Ja, gleich wie ein wilder Strom, wenn er mit ſeiner ganzen Gewalt auf einen einzigen Ort eines ſonſt ſtarken Dammes losſtürmt, denſelben durchbricht, hingegen, wenn er in mehrere Bäche getheilt iſt, den Damm nicht zu durchbrechen vermag: eben ſo verſpottet das elektriſche Fluidum, wenn es ſich übermäßig angehäuft hat, die Erdbeben- und Vulkanableiter, die im Gegentheil, wenn es ſich noch nicht zu ſtark angehäuft hat, daſſelbe immer allmählig in die Atmoſphäre fortpflanzen, und alſo ſeinen ſchädlichen Wirkungen, die allein aus der zu großen Anſammlung deſſelben folgen, vorbeugen, und zwar um ſo ſicherer, wenn dieſe Ableiter ſehr zahlreich ſind. Es würde daher in der That

ein

ein kläglicher Einwurf wider die Nützlichkeit dieſer Werkzeuge ſeyn, wenn man ſagen wollte, daß zwiſchen der Kleinheit derſelben und der ungeheuren Gewalt der Erdbeben und der vulkaniſchen Ausbrüche gar keine Proportion wäre. Denn ſind denn dieſe Werkzeuge nicht eben die Mittel, welche verhindern, daß ſich das elektriſche Fluidum nicht auf einen ſo hohen Grad anhäufen und verſtärken kann, wo es dieſe ungeheure Gewalt zu äußern im Stande iſt? Findet ſich wohl zwiſchen einem Blitzableiter und einer großen Gewitterwolke mehr Proportion, als zwiſchen einem Erdbeben- und Vulkanableiter und der erſtaunenswürdigen Größe der gefährlichen Kraft, wider welche er dienen ſoll? und iſt er nicht, ungeachtet dieſes anſcheinenden Mißverhältniſſes, im Stande, die gefährlichen Ausbrüche der Gewitterwolke durch das allmählige Anſaugen und Fortpflanzen der in ihr befindlichen elektriſchen Materie zu verhindern, oder doch beträchtlich zu ſchwächen? — Ja, es läßt ſich in der That leichter begreifen, wie die von uns wider die Erdbeben und die vulkaniſchen Ausbrüche vorgeſchlagenen Werkzeuge zu ihrer Beſtimmung geſchickt ſeyn können, als wie die Blitzableiter ihrer Beſtimmung entſprechen können. Denn die in den Gewitterwolken enthaltene elektriſche Materie iſt oft ſehr weit von den Blitzableitern entfernt, ſo daß dieſe nicht vermögend ſind, aus ſo weiter Entfernung auf die Blitzmaterie gehörig zu wirken. Die in der Erde enthaltene elektriſche Materie hingegen iſt ihren Ableitern gemeiniglich weit näher: denn die Urſache der Erdbeben äußert, ſo zu ſagen, nur auf die äußerſte Rinde der Erde beträchtliche Wirkungen; indem bey Erdbeben Städte und ganze Erdſtriche nie tiefer verſinken, als hoch die höchſten Berge ſind. Wie wenig bedeutet aber die Höhe der ſtolzeſten Berge gegen die ungeheure Tiefe des Mittelpunktes der Erde! Gegen die Dicke der ganzen Erde verhält ſie ſich eben ſo, wie ſich der ſechſte Theil einer

Linie gegen eine Kugel, die drittehalb Fuß im Durchſchnitt hat, verhält. Und wenn man eine Vergleichung zwiſchen der Höhe dieſer Berge und dem ganzen Durchmeſſer der Erde, und zugleich zwiſchen den kleinen Erhabenheiten der Schaale einer Pomeranze und der Dicke der ganzen Frucht anſtellt, ſo findet man, daß zwiſchen der Höhe der ſtolzeſten Berge und dem Durchmeſſer der Erde weit weniger Proportion iſt, als zwiſchen den Erhabenheiten der Schaale einer Pomeranze und der Dicke der ganzen Frucht. Denn wenn man annimmt, daß eine Pomeranze drittehalb Zoll, und die Erhabenheiten ihrer Schaale den vierten Theil einer Linie im Durchmeſſer haben, ſo verhalten ſich dieſe Erhabenheiten der Schaale zu der ganzen Frucht, wie eins zu hundert und zwanzig: da ſich hingegen die Höhe der höchſten Berge zu dem ganzen Durchmeſſer der Erde wie eins zu drey tauſend verhält. Hieraus ſiehet man alſo, daß die Erdbeben nur auf der Oberfläche der Erde ſich äußern, und daß man folglich denſelben begegnen könne, wenn man ableitende Werkzeuge tief in die Erde ſteckt.

So ſchrecklich und erſtaunenswürdig groß alſo auch die Wirkungen der zurückſtoßenden Kraft des in der Erde außerordentlich angehäuften und Erdbeben hervorbringenden elektriſchen Fluidums zu ſeyn ſcheinen; ſo bedeuten ſie doch, in Rückſicht auf die Größe der ganzen Erdmaſſe, weit weniger, als die Wirkungen der zurückſtoßenden Kraft, die eine elektriſirte Metallkugel, welche zwey Zoll im Durchmeſſer hat, und mit Staub oder andern leichten Körpern bedeckt iſt, äußert, in Rückſicht auf die Kleinheit des Durchmeſſers dieſer Kugel, bedeuten. Denn die auf der Oberfläche dieſer Kugel befindlichen leichten Körperchen werden von derſelben mit einer ungleich größern Gewalt fortgeſchleudert, als diejenige iſt, welche man bey den Wirkungen der Erdbeben bemerkt.

Es

Es iſt demnach gar nicht zu verwundern, daß die ſogenannten Erdbeben- und Vulkanableiter, ob ſie gleich, in Rückſicht auf die außerordentliche Tiefe des Mittelpunktes der Erde, ſo zu ſagen, nur in das Oberhäutchen der Erde geſteckt werden, doch die in der Erde überflüßig angehäufte elektriſche Materie aufnehmen, fortpflanzen und zerſtreuen, und dadurch die Erdbeben und Ausbrüche der Vulkane und deren fürchterliche Wirkungen verhindern können. Folgender Verſuch wird einen jeden, der noch einige Zweifel gegen die Nützlichkeit dieſer Werkzeuge hegt, von derſelben sattſam überzeugen. Man iſolirt eine Metallkugel, die zwey oder drey Zoll im Durchſchnitt hat, und in deren Oberfläche verſchiedene kleine Löcherchen gemacht ſind, bedeckt dann dieſelbe mit leichten Körpern, und elektriſirt hierauf die Kugel. Sobald man dieſes thut, ſo werden, wie ſchon geſagt, die leichten Körperchen von der Kugel fortgeſchleudert werden. Steckt man aber in die kleinen Löcherchen ſehr feine metallene Spitzen, ſo erfolgt dieſes nicht. Auch entſteht nicht einmal ein Funke, wenn man irgend einen Körper an die Kugel hält. Die Urſache dieſer leztern Erſcheinungen beſtehet darinne, daß die in die Kugel geſteckten Metallſpitzen die in derſelben befindliche elektriſche Materie ableiten und zerſtreuen. Macht man die Fenſterladen des Orts, wo man den Verſuch anſtellt, zu, ſo ſiehet man an den Enden der Metallſpitzen Strahlenbüſchel, welche die elektriſchen Ströme, die von der Kugel in die Luft dringen, offenbaren. — Nimmt man ſtatt einer Metallkugel, eine Kugel von feuchter Erde, die mit Staub oder mit einer Schicht von ſehr feiner trockener Erde bedeckt iſt, und verfährt im übrigen eben ſo wie ich geſagt habe, ſo wird man die nämlichen Erfolge wahrnehmen.

Was die Frage anlangt, ob es nöthig ſey, oder nicht, die Erdbeben- und Vulkanableiter zu iſoliren? ſo antworte

worte ich, daß das Iſoliren zwar keinesweges ihrer Wirkſamkeit Eintrag thue, und daß man alſo, wenn man es durchaus ſo will, dieſelben in ihrer ganzen Länge, ausgenommen die beyden Enden und die daran befindlichen Spitzen, mit einer dicken Schicht von einer bituminöſen Materie belegen könne: daß man aber auch dadurch gewiß nicht den geringſten Vortheil erhalte; weil nämlich die Metalle die beſten unter allen Leitern ſind, und mithin gar nicht zu befürchten ſteht, daß das elektriſche Fluidum unſere Werkzeuge verlaſſen, und zu andern, minder guten Leitern ſich wenden möchte.

## Ende des erſten Bandes.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bertholon, Pierre, 1741-1800

Die Elektricität der Lufterscheinungen worinne von der natürlichen Elektricität überhaupt, und von den Lufterscheinungen besonders gehandelt wird, auch die vornehmsten Phänomene der elektrischen Meteorologie nach Beobachtungen und Erfahrungen aufgestellt und erklärt werden
Bd.: 1

Liegnitz (1792)

Phys.sp. 58-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133378-8
VD18 80206646-001